**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**TESIS:**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

**MODALIDAD:**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:**

# ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y ACEPTABILIDAD DE HIDROMIEL AROMATIZADA CON LIMONENO DE CÁSCARA DE NARANJA (*Citrus sinensis*)

**AUTORAS:**

ANCHUNDIA CEVALLOS MERCEDES ESTEFANIA

ESPINOZA MONTES KARINA FERNANDA

**DIRECTOR DE TESIS:**

Ing. MUÑOZ MURILLO JOSÉ PATRICIO, PhD.

**CHONE, ENERO 2022**

# DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada principalmente a Dios por ser mi guía, fortaleza y su infinito amor día tras día acompañándome en todo este proceso académico.

A mi madre Catalina Anchundia por su amor incondicional, paciencia, esfuerzo y apoyo tanto económica y moral, Gracias por inculcar en mí el valor de la bondad, empatía, gratitud y humildad que cada día me ayuda a ser mejor persona, Te amo.

Finalmente, a mi hermana Juana Anchundia y demás familiares por sus consejos y motivaciones constantes a lo largo de toda la carrera.

**Estefanía Anchundia**

# DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a mi hijo Luquitas que es la persona que me motiva a seguir adelante, a mis padres Isauro Espinoza y Lourdes Montes porque todo lo que soy se lo debo a ellos por inculcarme la importancia de estudiar que me enseñaron a no rendirme y a ser perseverante.

A mis hermanos quienes estuvieron durante esta etapa de manera incondicional.

**Karina Espinoza**

# AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos cumplir nuestras metas y darnos la sabiduría necesaria.

A la Facultad de Ciencias Zootécnica que nos brindó la oportunidad de crecer como personas a través de una educación superior en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

De manera especial nuestro más sincero agradecimiento a nuestro tutor Ing. Patricio Muñoz por dirigir de manera afectiva, minuciosa y su gran entrega, aportando con sus sabios conocimientos y experiencia en la realización de este trabajo, así mismo; a lo largo de nuestra carrera universitaria.

A los docentes de la Universidad Técnica de Manabí por impartirnos sus conocimientos a diario, tanto humanos como académicos en nuestra formación profesional.

A nuestros familiares y amigos más cercanos que de manera directa e indirecta han sido un apoyo para la realización de este trabajo.

Gracias infinitas.

**Las autoras.**

# CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, Ph D. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: "ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y ACEPTABILIDAD DE HIDROMIEL AROMATIZADA CON LIMONENO DE CÁSCARA DE NARANJA (*Citrus sinensis*)", ha sido realizada por las egresadas de la carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias: Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía y Espinoza Montes Karina Fernanda; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, enero del 2022

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, Ph D.

# CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por: el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**TEMA:**

ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y ACEPTABILIDAD DE HIDROMIEL AROMATIZADA CON LIMONENO DE CÁSCARA DE NARANJA (*Citrus sinensis*).

**REVISADA Y APROBADA POR:**

Mg. GERARDO CUENCA NEVÁRES

**REVISOR DE TESIS** _____

Ing. MARIO BONILLA LOOR, PhD.

**PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL** _____

Mg. FREDDY ZAMBRANO FLORES

**SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL** _____

Mg. MARÍA ZAMBRANO VÉLEZ

**TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL** _____

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

**Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía** y **Espinoza Montes Karina Fernanda,** egresadas de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas, carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias, libre y voluntariamente declaramos bajo juramento que la presente tesis titulada "Estabilidad fisicoquímica, microbiológica y aceptabilidad de hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*)" es de nuestra autoría, la cual no ha sido presentada para ningún grado o calificación profesional y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

| | |
|---|---|
| Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía | Espinoza Montes Karina Fernanda |

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA ..... ii

DEDICATORIA ..... iii

AGRADECIMIENTO ..... iv

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS ..... v

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y ..... vi

EVALUACIÓN TESIS DE GRADO ..... vi

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS ..... vii

ÍNDICE DE TABLAS ..... xi

ÍNDICE DE FIGURAS ..... xii

RESUMEN ..... xiii

SUMMARY ..... xiv

1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 1

2. JUSTIFICACIÓN ..... 3

3. OBJETIVOS ..... 4

3.1. Objetivo general ..... 4

3.2. Objetivos específicos ..... 4

4. HIPÓTESIS ..... 4

5. MARCO REFERENCIAL ..... 5

5.1. Antecedentes ..... 5

5.2. Bebidas alcohólicas ..... 6

5.2.1. Principales componentes de las bebidas alcohólicas ..... 6

5.2.2. Efectos del alcohol ..... 7

5.3. Miel de abeja ..... 8

5.3.1. Propiedades antioxidantes de la miel ..... 8

5.3.2. Calidad de la miel ..... 9

5.3.3. Usos de la miel ..... 9

5.3.4. Beneficios de la miel ..... 10
5.4. Hidromiel ..... 10
5.4.1. Tipos de hidromiel ..... 11
5.4.2. Propiedades del hidromiel ..... 12
5.4.3. Proceso del hidromiel ..... 13
5.5. Limoneno ..... 13
5.5.1. Clasificación del limoneno ..... 14
5.5.2. Aplicaciones y usos del limoneno ..... 14
5.6. Naranja ..... 15
5.6.1. Importancia y uso de la naranja ..... 15
5.6.2. Beneficios de la naranja ..... 16
6. MATERIALES Y MÉTODOS ..... 17
6.1. Ubicación de la Investigación ..... 17
6.2. Diseño experimental ..... 17
6.3. Tratamientos estudiados ..... 17
6.4. Insumos utilizados ..... 18
6.5. Materiales y equipos ..... 18
7.6. Proceso de elaboración de hidromiel Aromatizado con limoneno ..... 19
7.6.1. Descripción del diagrama de flujo ..... 20
7.7. Análisis microbiológicos ..... 21
7.8. Análisis fisicoquímicos ..... 21
7.8.1. Determinación de los sólidos solubles (°Brix) ..... 21
7.8.2. Determinación del pH ..... 21
7.8.3. Densidad relativa a 15° ..... 21
7.8.4. Grados de alcohólicos ..... 21
7.9. Pruebas sensoriales ..... 21
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 22

8.1. Condiciones microbiológicas de la bebida Hidromiel ..... 22

8.2. Parámetros fisicoquímicos del Hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja ..... 23

8.2.1. Análisis de los sólidos en suspensión (°Brix) ..... 23

8.2.2. Interpretación de la variable pH ..... 25

8.2.3. Interpretación de la variable Densidad relativa ..... 28

8.2.4. Resultados de la determinación de los grados de alcohol ..... 31

8.3. Análisis sensorial sobre la aceptación del hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja. ..... 32

8.3.1. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Color según el criterio de los panelistas. ..... 32

8.3.2. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Olor según el criterio de los panelistas ..... 33

8.3.3. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Sabor según el criterio de los panelistas ..... 34

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 36

9.1. Conclusiones ..... 36

9.2. Recomendaciones ..... 36

10. BIBLIOGRAFÍA ..... 37

11. ANEXOS ..... 41

# ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1:** Composición de la miel de abeja ..... 9
**Tabla 2:** Composición nutricional de la miel ..... 10
**Tabla 3:** Concentración de los principales componentes en el aceite esencial de naranja . 15
**Tabla 4:** Formulación de los tratamientos. ..... 17
**Tabla 5:** Insumos para la elaboración de hidromiel ..... 18
**Tabla 6:** Lista de los materiales y equipos que se utilizaron durante el proceso ..... 18
**Tabla 7:** Pruebas microbiológicas Mohos y levaduras de los tratamientos en estudio ..... 22
**Tabla 8:** Pruebas de laboratorio con respecto a los sólidos en suspensión (°Brix) del hidromiel en cada una de las variables estudiadas ..... 23
**Tabla 9:** Análisis de varianza sobre los sólidos en suspensión en grados °Brix ..... 24
**Tabla 10:** Prueba Tukey, comparación de las medias de cada tratamiento ..... 24
**Tabla 11:** Comparación de las medias (Prueba Q) ..... 25
**Tabla 12:** Pruebas de laboratorio con respecto al pH del hidromiel en cada una de las variables estudiadas ..... 26
**Tabla 13:** Análisis de varianza con respecto al pH ..... 27
**Tabla 14:** Prueba Tukey comparación de medias con respecto al pH ..... 27
**Tabla 15:** Comparación de las medias pH (Prueba Q) ..... 27
**Tabla 16:** Pruebas de laboratorio con respecto a la densidad relativa a 15°, del hidromiel en cada una de las variables estudiadas ..... 28
**Tabla 17:** Análisis de varianza con respecto a la densidad relativa a 15° ..... 29
**Tabla 18:** Prueba Tukey comparación de medias con respecto a densidad relativa a 15° . 30
**Tabla 19:** Comparación de las medias Densidad relativa 15° (Prueba Q) ..... 30
**Tabla 20:** Determinación grados de alcohol del Hidromiel ..... 31
**Tabla 21:** Resultados de panelistas con respecto al color del producto ..... 32
**Tabla 22:** Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los panelistas con respecto al olor del producto ..... 33
**Tabla 23:** Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los panelistas con respecto al sabor del producto ..... 34

# ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de flujo del hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja. ..... 19
**Figura 2:** Representación gráfica resultados de Mohos y Levaduras ..... 22
**Figura 3:** Variabilidad de los Sólidos en suspensión (°Brix) durante los 28 días ..... 24
**Figura 4:** Variabilidad del pH durante los 28 días como periodo establecido ..... 26
**Figura 5:** Variabilidad de la densidad relativa durante el periodo de los 28 días ..... 29
**Figura 6:** Representación gráfica resultados del nivel de alcohol ..... 31
**Figura 7:** Análisis sensorial "Color" ..... 32
**Figura 8:** Análisis sensorial "Olor" ..... 34
**Figura 9:** Análisis sensorial "Sabor" ..... 35

# RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación fue evaluar la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y aceptabilidad de hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*), empleando un diseño experimental completamente al azar (DCA), estudiando tres tratamientos con diferentes porcentajes de adición de limoneno de cáscara de naranja (T1: 0.05%, T2: 0.10%, T3: 0.15%) más un testigo (T0/0.00%), evaluando parámetros microbiológicos (mohos y levaduras), fisicoquímicos (sólidos solubles en °Brix, densidad relativa a 15°, pH, y grados alcohólicos), en cada uno de los tratamientos, tomando en cuenta la NTE INEN 2802. Para conocer el nivel de aceptación, se efectuó un análisis sensorial mediante un test realizado a 15 panelistas o jueces no entrenados, para la elaboración de los resultados se hizo uso del programa informático Microsoft Excel versión 2016, con el complemento XRealStats, procediendo con la demostración grafica e interpretación de los mismos. En los análisis fisicoquímicos, se dio a conocer que no existieron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos haciendo énfasis en el *F valor <0,05*, correspondientes a las variables de los sólidos solubles, densidad relativa, nivel de alcohol y rangos microbiológicos. Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos cumplen con los rangos permitidos en la NTE INEN 2802, donde el T2 (0,10%) tuvo mejor aceptación en lo que corresponde al análisis sensorial realizado, concluyendo que el limoneno obtenido de la cáscara de la naranja, brinda buenas características al Hidromiel elaborado, teniendo buen nivel de aceptabilidad, además de cumplir con los requerimientos necesarios.

**Palabras clave:** Limoneno, densidad, hidromiel, estabilidad, análisis.

# SUMMARY

The main objective of this research was to evaluate the physicochemical and microbiological stability and acceptability of mead flavored with limonene from orange peel (Citrus sinensis), using a completely randomized experimental design (DCA), studying three treatments with different percentages of reduction of orange peel limonene (T1: 0.05%, T2: 0.10%, T3: 0.15%) plus a control (T0/0.00%), evaluating microbiological parameters (molds and yeasts), physicochemical parameters (soluble solids in °Brix, relative density at 15°, pH, and alcoholic degrees), in each of the treatments, taking into account the NTE INEN 2802. To know the level of acceptance, a sensory analysis was carried out through a test carried out on 15 panelists or untrained judges, for the elaboration of the results the Microsoft Excel version 2016 computer program was used, with the XRealStats complement, proceeding with the graphic demonstration and interpretation of the same. In the physicochemical analyses, it was revealed that there were no significant differences between each of the treatments, emphasizing the F value <0.05, corresponding to the variables of soluble solids, relative density, alcohol level and microbiological ranges. The results obtained in the microbiological analyzes comply with the ranges allowed in the NTE INEN 2802, where T2 (0.10%) had better acceptance in what corresponds to the sensory analysis carried out, concluding that the limonene obtained from the orange peel, provides good characteristics to the elaborated Mead, having a good level of acceptability, in addition to meeting the necessary requirements.



**Keywords:** Limonene, density, mead, stability, analysis.

# 1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hidromiel es un producto de la fermentación alcohólica de la miel con agua potable, que se caracteriza por su estabilidad, debido a su gran contenido de azúcar, también es un producto nutritivo que ayuda a la digestión y el metabolismo del cuerpo humano, es una fuente de vitamina B que proviene de la fermentación de los microorganismos y de las levaduras, como resultado de la fermentación alcohólica presenta un contenido de alcohol entre un 8 % y un 12 %, la elaboración de la hidromiel se realiza de forma artesanal y de forma limitada para evitar pérdidas de aromas de la miel, además de la hidromiel común sean realizado hidromieles con adiciones de frutas y jugos, este tipo de producto tiene propiedades terapéuticas y antioxidantes que son beneficios para la salud, también tanto en la miel como en la hidromiel se encuentran sustancias como la lactona que son responsables de características como el olor y el sabor siendo estas muy importantes para el envejecimiento del vino (Medina, 2019).

Cabe señalar que el proceso de elaboración hablando del hidromiel, puede tomar un tiempo prolongado por lo que la velocidad que tenga el periodo de fermentación dependerá del tipo de miel que se esté utilizando, así como también el tipo de levadura, la fuente de nitrógeno que se utilice y también el pH entre otros. Hay que tener en cuenta que durante el tiempo que tome dicho proceso pueden ocurrir algunos problemas tales como el retraso o la detención en lo que respecta a la primera fermentación y la segunda fermentación por parte de la levadura, como también el incremento de la acidez volátil, posible contaminación por parte de las bacterias y la falta de uniformidad de dicho producto, por lo que la calidad de la bebida obtenida dependerá exclusivamente del tiempo que se tome proceso, y las características físico-químicas como también las microbiológicas y enzimáticas de la miel, actualmente el hidromiel es elaborado a escala industrial teniendo gran aceptación dentro de varios países en el mundo (Hurtado, 2021).

La producción de vino de miel de abeja resulta una alternativa para generar valor agregado y mejorar las condiciones de los sistemas apícolas. Actualmente existe gran potencial de mercado para la bebida. En el Ecuador el cultivo de naranja representa uno de los 25 cultivos más importantes con una producción en el 2015 de 150.000 toneladas. Si se habla del limoneno, se puede decir que conforma una materia prima la cual es muy versátil para el uso en varias industrias, mismas que pueden ser por ejemplo la industria alimenticia, la cual lo utiliza para dar aromas a sus productos como los confites, y las bebidas o especias, también en la industria de desengrases, ya que por ser un compuesto que es biodegradable se hace

muy demandado para su utilización en la elaboración de desengrasantes domésticos como también en desengrasantes industriales (Chavez y Calle, 2017).

En lo que respecta a la naranja, ésta contiene dos tercios de la ingesta diaria de vitamina C, y en la actualidad la producción del jugo de este cítrico se ha logrado posicionar con gran fuerza dentro del mercado, por ello, las cascaras obtenidas de esta fruta que normalmente conforman un desecho no utilizable en dicha industria, lo cual ha crecido grávidamente, por lo que se fija una oportunidad de gran importancia para aprovechar dicho desperdicio principalmente en la producción de aceite esencial de naranja (Chavez y Calle, 2017).

Se puede destacar al limoneno, por ser un compuesto el cual es procedente de las cáscaras de frutas cítricas, y que se usa como ingrediente habitual en los alimentos se encuentra más comúnmente en el aceite de cáscara de naranjas, limones, limas y otros cítricos, aunque se concentra especialmente en la cáscara de naranja, que comprenden alrededor del 97% de los aceites esenciales de esta corteza. Tiene un aroma a cítricos se puede describir como una mezcla de entre dulce, amargo y acido se usa comercialmente como aromatizante para alimentos, medicinas y como fragancias en productos de cuidado personal y para el hogar (Reina, 2019).

En Ecuador a pesar de contar con excelente cadena citrícola, la producción no es controlada agronómicamente, la que origina una sobreproducción del producto sin darle un valor agregado al mismo, el cultivo de cítricos en Manabí no se la ha tecnificado por lo que limitan la competitividad, produciendo desperdicios por excedentes de producción (Remache, 2015).

El mal manejo post cosecha de la naranja es un problema que afecta a la economía de productores, comercializadores y consumidores. Se conoce de buenas fuentes que las pérdidas post cosecha de la naranja generalmente suelen pueden alcanzar entre el 10 al 25%, en lo que respecta al volumen producido, esto varía dependiendo de la zona, la variedad y las prácticas de cultivo. Estas pérdidas se dan por muchos factores que están relacionados con la manipulación de los cítricos desde la cosecha hasta que llega al consumidor final, además de los daños mecánicos, un inadecuado almacenamiento y problemas en el momento, afectando de esta manera la calidad de la fruta (Cedeño, 2018).

Los residuos generados en la elaboración de subproductos de naranja se producen en grandes cantidades a nivel mundial por lo que si sus desechos no son manejados adecuadamente

pueden generar contaminación en el agua, suelo y aire, afectando los recursos naturales (Hernández y Alvarado, 2018).

En términos de calidad si se habla de la miel, esto no solo dependerá de aquellas características naturales las cuales posee el producto, sino que también de los cambios que este pueda sufrir al momento de ser sometida a un manejo o a un almacenamiento de forma inadecuada. Tener en cuenta que debe estar libre de materias extrañas, que estén diluidas en el agua o mezcladas con otros azúcares, debido a lo mencionado se puede perder parte de la calidad nutricional dejando de ser un producto n100% natural (Velásquez y Goetschel , 2017).

La demanda de productos apícolas en Ecuador ha aumentado en los últimos años y para poder competir en el mercado y mejorar los ingresos se trata de dar valor agregado a los productos derivados, los apicultores no deben quedarse como productores de materia prima, sino aprovechar más los recursos, transformando la miel en productos con valor agregado para generar ingresos. La producción de hidromiel está resurgiendo y cada vez más los productores se animan a realizarla, a la vez va ganando adeptos entre los consumidores (Cajas, 2019).

¿Cómo influye la adición de limoneno de la cáscara de la naranja (*Citrus sinensis*) en la evaluación fisicoquímica, microbiológica y aceptabilidad del hidromiel aromatizada?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El hidromiel es un producto que puede realizarse mediante la miel de abeja y agua, es un procedimiento fácil que las personas tienen a su alcance y que le permita darle valor agregado a su producción; este tipo de emprendimiento además de ser innovador constituye una apuesta necesaria para las nuevas condiciones de la sociedad actual y también el aprovechamiento que se dará a la miel.

El hidromiel no es muy común en el Ecuador y por tanto es desconocido, pese a ser un producto natural que no causa contaminación en el medio ambiente, por tanto, con el desarrollo de este producto sin duda alguna se fomentará a los apicultores para que continúen con la producción de miel de abeja, la cual es fundamental para la elaboración del hidromiel, pretendiendo presentar nuevas formas o variantes de comercialización y de su producción, estableciendo rutas comerciales seguras y estables.

En esta investigación se obtuvo hidromiel por fermentación alcohólica y luego aromatizada con limoneno de cáscara de naranja aprovechando las bondades que posee la materia prima y explotarla al máximo ya que la miel de abeja ayuda como cicatrizante, antibacteriano y poder energético; por otra parte, la adición de limoneno le aportará con su aroma, propiedades antiestrés y antiinflamatorias.

# 3. OBJETIVOS

## 3.1. Objetivo general

Evaluar la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y aceptabilidad de hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).

## 3.2. Objetivos específicos

- Determinar las condiciones microbiológicas de la bebida de hidromiel aromatizada con limoneno según la norma NTE INEN 2802.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas del proceso de fermentación de hidromiel mediante el cumplimiento de la norma NTE INEN 2802**.**
- Identificar mediante análisis sensorial la aceptación del hidromiel aromatizado con limoneno obtenido de cáscara de naranja (*Citrus Sinensis*).

# 4. HIPÓTESIS

La aromatización del hidromiel mediante el uso de limoneno de cascará de naranja *(citrus sinensis)* incide significativamente en la estabilidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial.

# 5. MARCO REFERENCIAL

## 5.1. Antecedentes

El hidromiel es conocido como bebida de los dioses está elaborada a partir de la fermentación de la miel se estima que tiene más de 5.000 años de antigüedad y era consumida por celtas, romanos y Vikingos. Por su composición posee las propiedades nutritivas de la miel de abeja y tiene el valor agregado de las características enzimáticas propias de la fermentación que lleva su proceso, está bebida derivada de la fermentación alcohólica de cocción de la miel diluida en agua se elabora con el 30% de miel y el 70% de agua (Selzer, 2018).

Esta bebida se ha venido produciendo de una forma artesanal poco controlada y sin mayores preocupaciones por obtener una bebida alcohólica que posea buenas características se reconoce como bebida nacional en países de Europa de este, cercano oriente y este de Asia, regiones donde se ha mantenido la tradición puesto que se manejan procesos industriales estandarizados que emplean mieles diferenciadas y cepas específicas para la obtención de productos más elaborados (Lopez y Rangel, 2017).

En la investigación "Elaboración de una bebida artesanal de baja graduación alcohólica a base de la miel de abeja (*Apis mellífera*) y fruta capulí (*Prunus salicifolia*)", se estableció 4 tratamientos control para la obtención de hidromiel base aplicando diferentes cantidades, con la muestra que obtuvo mejores características organolépticas se experimentó 3 tratamientos más añadiendo la fruta capulí. La bebida más acertada fue analizada bromatológica y microbiológicamente obteniendo resultados positivos ya que se encontraron dentro de las Normas INEN: acidez 24.14mg, grado alcohólico 13.5%, metanol 0.043%, mohos y levaduras 100UFC/ml (Vicuña, 2019).

Según Fernández (2019) dice que en muchas investigaciones el proceso de fermentación de hidromiel, "las bacterias de ácido láctico introducidas por las abejas, mezcladas con levaduras silvestres, se encargan de eliminar agentes patógenos, está comprobado que su consumo favorece la absorción de calcio, magnesio y otros minerales que actúan en beneficio los huesos" (p. 2). Concluyendo que el hidromiel es un producto considerado como el antecesor de la cerveza actual y se comenzó a consumir mucho antes que el vino.

Pérez *et al.* (2017) dentro de su investigación "Prueba exploratoria para la elaboración de hidromieles en la provincia de Mendoza" indican el posible efecto de las

variables sobre la calidad final del hidromiel .Los resultados indicaron una gran influencia del origen de las mieles sobre las características finales del producto generado y sobre el desarrollo de las fermentaciones, las mieles con origen de campo de orégano produjeron fermentaciones lentas resultando en hidromieles con altos contenidos de azucares residuales, en cuanto al efecto de las tecnologías, la aplicación de calentamiento con microondas produjo la mayor disminución de carga microbiana y el sulfitado favoreció el desarrollo de las fermentaciones, los análisis físicos químicos con respecto al efecto individual de los tratamientos se diferenciaron por presentar mayores valores de pH, alcanzaron bajo contenido de solido soluble (°Brix) y en la ebullición se observó una disminución de los ácidos de la miel.

## 5.2. Bebidas alcohólicas

Lo que corresponde a la industria de las bebidas, está compuesta por dos categorías principales y ocho subgrupos; entre las categorías están las bebidas sin alcohol comprendiendo: la fabricación de jarabes y bebidas refrescantes; el embotellado, así como enlatado de agua y bebidas refrescantes; de igual manera embotellado y envasado en cajas de zumos de frutas. La categoría de las bebidas alcohólicas incluye los licores destilados, el vino y la cerveza. En gran parte de América latina y el Caribe, el consumo del alcohol es uno de los principales causantes de accidentes, pese a ello es una de las industrias con mayor redito económico en la actualidad (Franson, 2021).

La industria del alcohol se compone de los principales productores, grandes distribuidores, mayoristas y minoristas de bebidas alcohólicas, de igual forma por sus asociados comerciales. Generalmente conforme pasa el tiempo mayor es el impacto existente de la industria de las bebidas alcohólicas, aumentando significativamente el número de empresas que se dedican a la fabricación de este producto; pese a ello, cabe señalar que de la misma manera existen más políticas eficaces contra el consumo nocivo de alcohol, el cual tiene un impacto negativo en la salud pública (Robaina, 2020).

### 5.2.1. Principales componentes de las bebidas alcohólicas

Durante el proceso de elaboración de las bebidas alcohólicas el principal componente es el *etanol* o alcohol etílico, los cuales que tienen diferente concentración según su proceso de elaboración.

Las bebidas alcohólicas pueden ser:

- **Fermentadas:** dentro de este grupo se pueden encontrar bebidas como son los vinos, la cerveza y la sidra. Se puede decir que estas bebidas tienen una graduación que van entre los 4º y los 15º, y se producen gracias a la fermentación de los azúcares o de los cereales.
- **Destiladas:** estas se logran obtener como resultado de la destilación de bebidas fermentadas, debido a ello normalmente tienen mayores niveles de concentración de alcohol. Y entre las más conocidas se encuentran el vodka, el whisky, el ron, el brandy o la ginebra que van dese los 40º a 50º grados de alcohol.

### 5.2.2. Efectos del alcohol

Conforme pasa el tiempo, crece el consumo de las bebidas alcohólicas, de la población total consumidora de alcohol, aproximadamente de cada dos terceras partes son hombres, mientras las mujeres forman parte de la cantidad restante. El alcohol ingerido mediante una bebida el cual es absorbido en el aparato digestivo, pasando a la circulación sanguínea en la que puede permanecer hasta un aproximado de 18 horas. Unos minutos después de haber bebido, suelen aparecer una serie de efectos cuya manifestación varía según la cantidad que se haya bebido y las características de cada persona (Mendoza *et al.*, 2019).

Por orden de aparición en el tiempo y en relación con la concentración en el organismo, estos efectos son los siguientes:

- Desinhibición
- Euforia
- Relajación
- Aumento de la sociabilidad
- Dificultad para hablar
- Dificultar para asociar ideas
- Descoordinación motora
- Intoxicación aguda

En los casos en que la concentración de alcohol en la sangre alcance o supere los 3 gramos de alcohol por litro pueden parecer apatía y somnolencia, coma o incluso muerte (AEP, 2016).

## 5.3. Miel de abeja

La miel es mundialmente conocida como una sustancia la cual es de origen natural dulce, y es producida por la abeja *Apis mallifera* o por otras diferentes subespecies, la cual se obtiene a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan transforman y combinan con demás sustancias que deshidratan, concentran y almacenan en panales. La miel constituye uno de los alimentos más antiguos y primitivos del hombre utilizado principalmente para nutrirse, su composición es compleja y los carbohidratos representan las proporciones mayores, en donde los más destacados son la fructosa y la glucosa, aunque contiene una gran variedad de sustancias menores, entre los cuales destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes las vitaminas y minerales (Reséndiz, 2017).

Lo que respecta a la composición de la miel, depende de varios factores importantes tales como son: la contribución de la planta, el suelo, el clima y las condiciones ambientales, principalmente. Además, se ha asociado a la miel otras funciones aparte de la alimenticia, sobre todo algunas que están relacionadas para el tratamiento de afecciones de la salud (Reséndiz, 2017).

### 5.3.1. Propiedades antioxidantes de la miel

Posee un gran número de componentes importantes con propiedades antioxidantes: compuestos fenólicos, flavonoides, vitamina C, entre otros, mismos que son aportados por las plantas, donde cuyo néctar y polen han cosechado las abejas, por lo cual las mieles tendrán diferente capacidad antioxidante. Desde la antigüedad, la miel ha sido utilizada como medicina. Se conoce que los chinos, egipcios, romanos y griegos la utilizaban combinada con otro tipo de hierbas para curar heridas y enfermedades intestinales (Galindo, 2021).

También suele variar dependiendo de la fuente floral de la miel, esto posiblemente se debe a las diferencias en el contenido de metabolitos secundarios de la planta como polifenoles y a las actividades enzimáticas. En investigaciones se ha logrado conocer que varios componentes dentro de la miel juegan un rol de gran importancia en la capacidad antioxidante como es la glucosa oxidasa, catalasa, ácido ascórbico, ácidos orgánicos, aminoácidos, proteínas, ácidos fenólicos y flavonoides (Vicuña, 2019).

Además, así como se ha demostrado la efectividad de la miel como antioxidante, también está podido conocer el uso de la misma como agente antibacteriano. Generalmente, con una

probabilidad del 96%, las mieles oscuras, como la de brezo, castaño, encina y bosque, contienen una mayor cantidad de antioxidantes. Dichas mieles tienen un mayor contenido en minerales, y comúnmente suelen ser más intensas de aromas, y menos dulces de gusto que las claras. Aunque, por ejemplo, la miel de tomillo, que es de color ámbar es muy intensa de aroma y con un marcado componente ácido de gusto, además de contar también con un alto poder antioxidante (Galindo, 2021).

### 5.3.2. Calidad de la miel

Para poder realizar la evaluación de la calidad correspondiente de la miel, hay parámetros que se deben considerar y entre los más importantes a tomar en cuenta son: la ausencia de agentes contaminantes los cuales pueden ser antibióticos, pesticidas y metales pesados, y la frescura de la miel. Se utilizan para medir la frescura de dicho alimento, y entre los más utilizados se encuentran el 5-hidroximetil furfural (HMF) y la actividad diastásica. La enzima que se encuentra presente naturalmente en mieles frescas se la conoce con el nombre de diastasa, cuyos niveles disminuyen durante el almacenamiento o calentamiento, con respecto a los valores del índice de diastasa para mieles queda establecido como mínimo de 3 y como máximo de 8 (Vicuña, 2019).

**Tabla 1:** Composición de la miel de abeja

| Composición | Gramos |
|---|---|
| Humedad | 15-20 |
| Azucares | 75-80 |
| Proteínas | 0.4-0.5 |
| Grasas | 0.1-0.2 |
| Sales minerales | 0.2-0.6 |

**Fuente:** (Vicuña, 2019).

### 5.3.3. Usos de la miel

Generalmente se conoce que existen muchos usos de la miel de abeja, este ingrediente natural ha logrado el avance de la medicina alternativa desde la antigüedad, incluso debido a las evidencias sobre sus propiedades, puede ser uno de los pocos medicamentos naturales aceptados en la comunidad médica. Pero cabe señalar que no es un tratamiento de primera línea ni tampoco es un sustituto para los medicamentos convencionales. Sin embargo, en varios de los casos es un buen coadyuvante para controlar ciertas sintomatologías o para contribuir a mejorar el proceso de recuperación (Jiménez, 2020).

Entre sus usos más comunes se pueden nombrar los siguientes:

- Cicatrizar heridas
- Mascarilla para el cutis
- Champú natural
- jarabes, uno de los usos populares de la miel
- Reguladora intestinal
- Una buena digestión
- Usos para dormir

### 5.3.4. Beneficios de la miel

A la miel se la puede considerar como un superalimento con muchos beneficios, entre sus características principales destacan su sabor dulce y la cantidad de propiedades como las vitaminas que contiene y los beneficios que brinda para la salud, por tal razón, se ha utilizado durante mucho tiempo ya sea como alimento o como medicamento, además de tener una composición compleja y rica en nutrientes como los ya nombrados más las enzimas, minerales, antioxidantes y aminoácidos (Fernández, 2020).

**Tabla 2:** Composición nutricional de la miel

| Componentes | Por 100 g | Por porción de 20 g |
|---|---|---|
| Energía | 288 kcal/1229 kJ | 58 kcal/246 kJ |
| Grasa (g) | 0 | 0 |
| Carbohidrato (g) | 76,4 | 15,3 |
| Fructosa (g) | 41,8 | 8,4 |
| Glucosa (g) | 34,6 | 6,9 |
| Proteína (g) | 0,4 | 0,08 |
| Agua (g) | 17,5 | 3,5 |

**Fuente:** (EUFIC, 2020)

## 5.4. Hidromiel

Conocido con otros nombres como aguamiel o chouchen, el Hidromiel es una bebida alcohólica la cual se puede beber ya sea fría o caliente, y que además se obtiene de la fermentación combinada de miel y agua. Se sabe que es la bebida más antigua de la que se tiene conocimiento y puede contener entre un 10 y un 15% de graduación alcohólica, aunque

esto suele variar según las proporciones de miel y agua que se agreguen al momento de su preparación (Selzer, 2018).

En ocasiones, es necesaria la adición de fermentos del vino u otros para que se complete la fermentación natural de la miel, y puede tener un tiempo de vida que va desde los dos meses y dos años en contenedores de madera. La durabilidad dependerá del tipo de miel que se use para su elaboración, la cual debe ser clara y muy dulce, como la miel de brezo, de trébol o de flores silvestres. En lo que respecta a la fermentación y la adición de otros elementos, dependerá de la temperatura del ambiente, que debe ser alta, especialmente en los primeros días de su almacenamiento (Aymerich, 2021).

Esta particular bebida alcohólica y poco conocida tiene sus orígenes muy antiguos como la humanidad misma. Muy pocos saben que el hidromiel suele ser considerado como el principal antepasado de la cerveza. Sin embargo, su historia se remonta a tiempos y poblaciones tales como los vikingos, los romanos o los griegos. También se sabe que es una bebida la cual se obtiene de la simple fusión de agua y miel, y que, con un poco de levadura, puede fermentar y adquirir las mismas propiedades de una bebida alcohólica, por lo cual su elaboración es similar a la cerveza, con la única diferencia que no se utiliza malta para fermentar, además, no tiene gluten, y por lo tanto puede ser consumida por personas celíacas. Como se mencionó anteriormente que es la bebida alcohólica más antigua de la humanidad, y que es muy probable que haya sido creada por el pueblo vikingo. Pero cabe decir que también se han encontrado indicios de haber sido consumida previamente en la región actualmente conocida como Alemania (Lovers, 2021).

### 5.4.1. Tipos de hidromiel

Con respecto los tipos de Hidromiel que existen, al menos dos de sus ingredientes salen solos de su nombre, pero no sólo el agua y la miel intervienen en la elaboración de esta bebida, por lo que hay muchas formas, recetas y procesos de elaboración, y constantemente se nuevas. El agua y la miel forman parte principal en lo que respecta al recetario, pese a las muchas estas recetas se le añaden ingredientes como fruta, especias, o hierbas (RASMIA, 2020).

A continuación, la primera clasificación de hidromieles, utilizada internacionalmente, donde se incluyen algunos términos los cuales definen estilos de hidromiel, según sus ingredientes:

- **Metheglin:** Esta Hidromiel se obtiene a partir del macerado o fermentado con hierbas, especias, o cualquier otro ingrediente vegetal.

- **Tradicional:** O también llamada “show mead”, se trata de recetas a base sólo de agua y miel, sin la intervención de ningún otro ingrediente.
- **Melomel:** Es un tipo de Hidromiel macerado o fermentado con fruta, cabe mencionar que hay tipos concretos de melomel con nombre propio, como, por ejemplo:
    - ✓ **Cyser:** Melomel macerado o fermentado con manzana o zumo de manzana.
    - ✓ **Pyment:** Melomel fermentado con uva o zumo de uva.
- **Bochet:** Hidromiel elaborado con miel caramelizada o tostada.
- **Capsicumel:** Hidromiel con guindillas o pimientos, normalmente picante.
- **Rhodomel:** Hidromiel con rosa, o pétalos de rosa.
- **Braggot:** Hidromiel elaborada con miel y malta de cereales.

### 5.4.2. Propiedades del hidromiel

Pese a que siempre se ha tenido como objetivo fundamental que sea una preparación alcohólica para beber, la cual sea utilizada para celebraciones o degustaciones, lo cierto es que dicha bebida contiene algunas características que son beneficiosas para el organismo, ya que su preparación tiene su base en el jarabe de las abejas, del cual se derivan todas las propiedades las cuales son favorables obtenidas del producto natural, cuyo fin es para aportar energía al organismo.

Sobre el Hidromiel se ha podido comprobar, que su consumo favorece la absorción de minerales como son el calcio, magnesio y otros los cuales actúan en beneficio para los huesos. Es ampliamente conocido que el jarabe producido por las abejas puede ejercer sus propiedades curativas para contrarrestar las irritaciones en la garganta o inflamaciones producto de gripes, por lo cual el hidromiel también extiende estas propiedades, además de su alto valor afrodisiaco. Durante el proceso de la fermentación para obtener el hidromiel, las bacterias del ácido láctico que son introducidas por las abejas, y que son mezcladas con levaduras silvestres, estas se encargan de eliminar los agentes patógenos, dentro de los que se encuentran los que favorecen la resistencia a los antibióticos (Opazo, 2020).

Pretender disfrutar de todas las propiedades brindadas por dicha bebida, se puede obtener de forma artesanal el hidromiel o mediante procesos estandarizados y con metodologías a fines que son óptimas para obtener productos de calidad, haciendo hincapié de que se trata de una

bebida que ha dado el lugar la utilización del jarabe de las abejas, como ingrediente fundamental de la preparación (Opazo, 2020).

### 5.4.3. Proceso del hidromiel

Las recetas y metodologías empleadas para la elaboración de esta bebida son muy sencillas, gracias a que los ingredientes son naturales, además son pocos y comúnmente muy fáciles de conseguir. Durante el proceso de fermentación, en el momento cuando se utilizan levaduras, generalmente suele durar entre un mes y medio y dos meses, pero el periodo se puede extender mucho más en caso de que no se utilicen. En veces puede ser de gran necesidad y de forma frecuente calentar el preparado, lo cual se debe realizar para que las impurezas se muevan hacia la superficie y de esta forma poder extraerlas de manera fácil y rápida. Posteriormente se le añade más agua, cuyo objetivo suele ser la búsqueda de un nivel de alcohol deseado.

Si se habla de cuando se elabora el hidromiel de forma artesanal o casera, lo cual se hace habitualmente en pequeñas proporciones, es de gran necesidad hervir el agua previo al proceso de elaboración. La proporción que más se usa no supera los 10 litros de agua por cada 3 litros de jarabe. La mezcla de dichos ingredientes debe tener 23 grados Celsius previo a la adición de las levaduras, esto en caso de que se decida utilizarlas, y para finalizar, si es necesario dependiendo de gustos, se puede agregar trozos de cáscaras de frutas, mismas que darán un aporte aromas y sabores diversos (Opazo, 2020).

## 5.5. Limoneno

Durante el proceso de desterpenado del aceite esencial que se obtiene de la naranja, se puede obtener una pequeña fracción la cual es rica en limoneno, siendo un compuesto que es orgánico perteneciente a la clasificación de monoterpenos ya que posee dos unidades de isopreno, siendo uno de los principales compuestos de la fracción terpénica del aceite esencial de naranja, se puede decir que el limoneno es una sustancia de origen vegetal, y que constituye aproximadamente el 90% del aceite que se encuentra en las cáscaras de las frutas cítricas, siendo este el que les de su olor característico.

Si se habla de la forma física del limoneno, se puede decir que es un líquido que puede ser incoloro o ligeramente amarillento, y de olor cítrico, su fórmula es C10H16, de esta manera no es tóxico, pero si puede ser inflamable a más de 42° centígrados y poco soluble en agua. Este se puede obtener mediante diferentes técnicas de extracción o de destilación. De este compuesto existen dos isómeros ópticos el D-limoneno y el L-limoneno, mismos que tienen

diferencias especialmente en el aroma ya que el primero tiene olor a naranja y el segundo a pino-limón.

El limoneno, al igual que el pineno, como también el eucalitol, son limonoides, y son una subclase de los terpenos, los cuales son de baja toxicidad para seres humanos y los animales domésticos, pero estando en estado puro la exposición prolongada del mismo puede ser causante de irritaciones, además es importante señalar que para fines de eliminación se deberá desechar como residuo peligroso por su bajo índice de inflamabilidad (POCHTECA, 2018).

### 5.5.1. Clasificación del limoneno

El limoneno es una sustancia natural que se extrae de los cítricos, la cual brinda olores característicos a las naranjas y los limones y pertenece al grupo de los terpenos.

- **El limoneno levógiro (-)** se extrae de la cáscara de la naranja y le confiere su olor característico.
- **El limoneno dextrógiro (+)** es un líquido aceitoso que puede extraerse fácilmente de la cáscara del limón y es el responsable de su olor.
- **Isómeros del limoneno** Posee un centro quiral, concretamente un carbono asimétrico. Por lo tanto, existen dos isómeros ópticos: el D-limoneno y el L-limoneno. La nomenclatura IUPAC correcta es R-limoneno y S-limoneno, pero se emplean con más asiduidad los prefijos D y L o alfa y beta (Fernández, 2016).

### 5.5.2. Aplicaciones y usos del limoneno

Durante los últimos años, el uso del limoneno ha logrado adquirir una singular importancia, esto gracias a su demanda principalmente como disolvente biodegradable. Muy aparte de ser disolvente industrial también tiene muchas aplicaciones como componente aromático y por ello es ampliamente usado para poder sintetizar nuevos compuestos. Es uno de los principales derivados de los cítricos, por ello el limoneno se considera un agente de transferencia de calor limpio y también ambientalmente inocuo, gracias a esto se utiliza ampliamente en muchos procesos farmacéuticos y de alimentos, también es usado, por ejemplo, en disolvente de resinas, de pigmentos, de tintas, y también en la fabricación de adhesivos, entre otros.

También es conocido su uso por las industrias farmacéuticas, así como también por la alimentaria como componente aromático lo cual sirve para dar sabor, siendo utilizado, por

ejemplo, para la obtención de sabores artificiales de sabores como el de menta y en la fabricación de dulces y gomas de mascar. Hay estudios recientes los cuales parecen apuntar que el limoneno también tiene efectos anticancerígenos. Puede incrementar los niveles de enzimas hepáticos que están implicados en la detoxificación de carcinógenos. Lo que corresponde a la glutationa S-transferasa (GST) se puede decir que es un sistema el cual elimina carcinógenos. El limoneno parece promover el sistema GST del hígado y los intestinos ya que puede atenuar el efecto dañino de los carcinógenos, existiendo estudios realizados en animales los cuales demuestran que el limoneno en la dieta puede reducir el crecimiento tumoral especialmente en los mamíferos (Fernández, 2016).

## 5.6. Naranja

Las naranjas son frutas que pueden comerse, es decir, son comestibles, siendo muy ricas en vitamina C y algunos aceites que resultan esenciales para nuestro metabolismo y que podemos incorporar a nuestro cuerpo a través del consumo de estos frutos. La naranja es el fruto de un árbol frutal llamado naranjo, y en tamaño es más pequeño que la fruta que conocemos como pomelo (o también llamado toronja en algunos países o regiones), pero de mayor tamaño que la pequeña mandarina (aunque las naranjas no tengan el perfume de éstas, que son, por esencia, muy perfumadas). Todos ellos, incluida la naranja, conforman el grupo frutal que se conoce como frutos cítricos (Chávez, 2017).

**Tabla 3:** Concentración de los principales componentes en el aceite esencial de naranja

| Componente | Concentración relativa* (porcentaje) |
|---|---|
| Limoneno | 90-93 |
| trans-Dihidrocarvona | 1,78 |
| trans-p-Metano | 1,66 |
| Canfeno | 1,62 |
| p-Menta-1(7),8-dieno | 0,69 |
| Dihidromircenol | 0,45 |
| Isocitroneleno | 0,43 |

**Fuente:** (Chávez, 2017)

### 5.6.1. Importancia y uso de la naranja

Por su alta composición de agua en estado líquido, las naranjas son una de las frutas recomendables para consumo durante épocas estivales, es decir, durante el verano, por precisamente la gran cantidad de líquido que aporta a nuestro cuerpo, esencial en esas épocas

donde el líquido corporal, a causa del sudor, emana rápido de nuestro organismo, y resulta indispensable reponerlo de alguna manera. Las naranjas, son una excelente opción para esto (Kalenok, 2020).

### 5.6.2. Beneficios de la naranja

La naranja es un cítrico muy conocido por su gran aporte de vitamina C, también tiene un gran aporte de ácido con unos 82 mg, de los cuales 60 mg corresponden a la ingesta diaria recomendada. La Fundación Española de Nutrición (FEN) destaca también su contenido en antioxidantes como los flavonoides, carotenoides, ácidos hidroxicinámicos y ácidos orgánicos, además de ser fuente de folatos, unas sustancias que actúan en la formación de las células sanguíneas. Estos nutrientes ayudan a nuestro sistema inmunitario reforzando las defensas y las paredes celulares, neutralizando también a los radicales libres.

La fibra de la naranja, la llamada pectina, contribuye a reducir y regular los niveles de colesterol y su contenido en minerales como el potasio, el calcio y el magnesio ayuda a fortalecer los músculos, proteger los huesos y la dentadura, y cuidar de las articulaciones. También son necesarios para fluidificar la sangre y evitar la formación de coágulos, y su contenido en colina ayuda en los trastornos del sueño, el movimiento muscular, la memoria y el aprendizaje; destaca entre sus beneficios la absorción de la grasa y la reducción de la inflamación, así como su contribución para favorecer la absorción del hierro. Funciona también como una fruta depurativa al estimular la eliminación de líquidos (Corral, 2021).

# 6. MATERIALES Y MÉTODOS

## 6.1. Ubicación de la Investigación

Esta investigación se desarrolló en los laboratorios de Frutas y Hortalizas de la Facultad Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone, ubicado en las coordenadas 0°41'14.87"S 80° 7'27.10"O, el cual prestó las condiciones adecuadas para llevar a cabo el desarrollo de la fase experimental. Los análisis microbiológicos y propiedades fisicoquímicas como el pH, grados Brix y densidad se efectuaron en el laboratorio de Química de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone.

Los análisis del contenido de grados alcohólicos se realizaron en el laboratorio Lasa ubicado en Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas de la ciudad de Quito.

## 6.2. Diseño experimental

Este estudio es de tipo experimental donde se evaluaron las variables fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales mediante la utilización de un DCA (Diseño completamente al azar) con tres tratamientos, tres réplicas y un testigo. Para la comparación de promedios se utilizó la prueba de TUKEY al 5% de probabilidad de acuerdo con los resultados del ANOVA, con un intervalo de confianza del 95% correspondiente al programa estadístico Microsoft Excel – XRealStats, versión 2016.

## 6.3. Tratamientos estudiados

**Tabla 4:** Formulación de los tratamientos.

| Tratamientos | Código | Factor: % de Limoneno | Replicas |
|---|---|---|---|
| **1** | T0 | 0,00 | 3 |
| **2** | T1 | 0,05 | 3 |
| **3** | T2 | 0,10 | 3 |
| **4** | T3 | 0,15 | 3 |

## 6.4. Insumos utilizados

Para la elaboración del producto y cada una de los tratamientos de estudio se utilizaron los insumos que se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5:** Insumos para la elaboración de hidromiel

| Insumos | Porcentaje % |
|---|---|
| Miel | 49.95 |
| Agua | 49.95 |
| Levadura | 0,10 |
| **Total** | 100 |

## 6.5. Materiales y equipos

Durante el proceso de elaboración del hidromiel aromatizado con limoneno de naranja, se utilizaron los instrumentos y equipos que se muestran en la tabla 6.

**Tabla 6:** Lista de los materiales y equipos que se utilizaron durante el proceso

| Materiales | Equipos |
|---|---|
| Mesa de trabajo | pH-metro |
| Vasos de precipitación de 50ml y 500ml | Refractómetro |
| Probeta de 50ml | Termómetro |
| Recipiente de fermentación de 20 litros | Cocina industrial |
| Envases de vidrio de 100ml | Cilindro de gas |
| Embudo | |
| Tamiz | |
| Manguera | |
| Cucharas, Olla de acero inoxidable | |

## 7.6. Proceso de elaboración de hidromiel Aromatizado con limoneno

A continuación, se detallan las actividades para la elaboración de hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) en el diagrama de flujo.

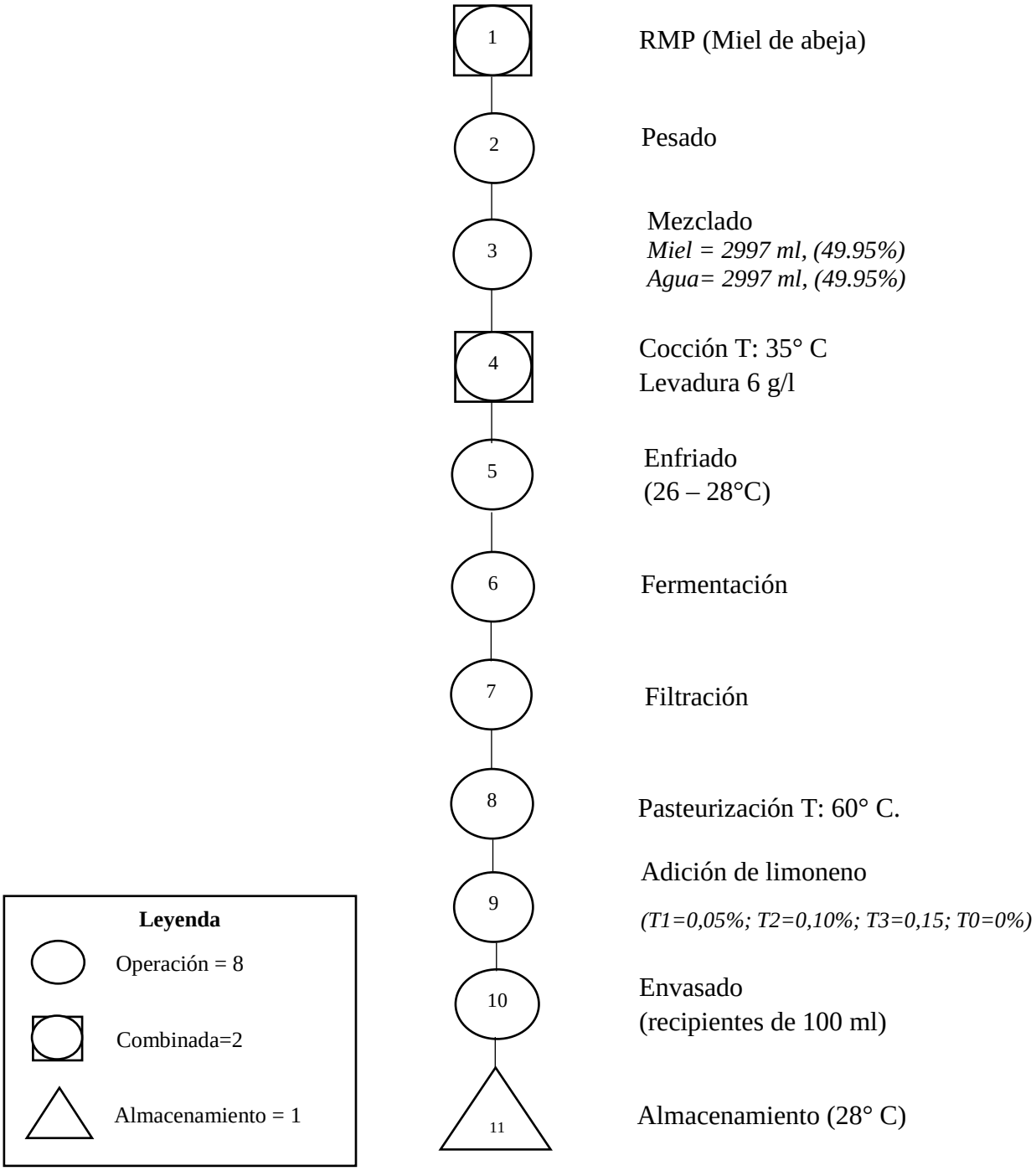



**Figura 1:** Diagrama de flujo del hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja.

### 7.6.1. Descripción del diagrama de flujo

**Recepción de la materia prima**: **Se o**btiene la miel de abeja, verificando que esta cumpla con los parámetros de calidad necesarios como la acidez, contenido de cenizas y el contenido de sacarosa, también se hace la recepción del agua misma que debe ser purificada y apropiada para el proceso a realizar.

**Pesado**: La miel de abeja y el agua se pesaron de acuerdo a los valores calculados 2997 ml, para pesar cada insumo, se utilizó un vaso de precipitación de 500 ml y probeta de 50ml.

**Mezclado:** Se procede a mezclar la miel de abeja con agua hasta conseguir una consistencia homogénea.

**Cocción**: Se realizará el calentamiento de la mezcla a una temperatura de 35º C durante 30 minutos con el propósito de inactivar microorganismos ajenos a la fermentación. Posteriormente se le adiciona 6 g/l de levadura y se agita.

**Enfriado**: A continuación, se realizará el enfriamiento del mosto a temperatura ambiente la cual puede ser de 26 a 28° C.

**Fermentación:** La fermentación se efectúa en un recipiente de 20 litros de capacidad, el inóculo previamente preparado (levadura activa seca 6 g/l) El recipiente para la fermentación debe ser cerrado mediante una válvula de fermentación que permita salir el $CO_2$ que genera la fermentación, pero que no deja entrar el aire del exterior, se deja fermentar por un periodo de 28 días.

**Pasteurización:** Se realiza la pasteurización a una temperatura a 60º C, para que el producto sea seguro al momento que se consuma.

**Filtrado**: Una vez obtenida la solución se procede a filtrar utilizando un tamiz y un recipiente de acero inoxidable previamente esterilizado. Se realiza este proceso con la finalidad de eliminar impurezas.

**Adición de limoneno:** Se procede a adicionar el limoneno a cada tratamiento a diferentes porcentajes (**T1=**0,05%; **T2=**0,10%; **T3=**0,15; **T0=**0%).

**Envasado:** Cuando concluya la fermentación, se procede a realizar el envasado del hidromiel en envases de vidrio de 100 ml.

**Almacenamiento:** Luego del envasado y sellado se procede a guardar en una bodega a una temperatura ambiente 28° C, con el fin de mantener sus propiedades.

## 7.7. Análisis microbiológicos

En el estudio del producto, lo correspondiente a los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo con la NTE INEN 2802 - 2015, en la cual se establecen los límites mínimos y máximos de UFC/mL en lo que respecta a las bebidas alcohólicas que deben ser no mayores a 10 UFC/mL, limites correspondientes a mohos y levaduras respectivamente, el medio utilizado fue el agar, posteriormente haciendo la cuantificación de microorganismos.

## 7.8. Análisis fisicoquímicos

### 7.8.1. Determinación de los sólidos solubles (°Brix)

Para los respectivos análisis de este parámetro, se prepararon las muestras de los tratamientos de estudio (T0, T1, T2, T3) y posteriormente con el refractómetro 28.0- 62.0 se obtuvieron los resultados, mismos que se comparan con los establecidos por la NTE INEN 2802

### 7.8.2. Determinación del pH

Mediante los análisis realizados se obtuvieron resultados con respecto a este parámetro, que sirve principalmente para conocer el nivel de acidez del producto, resultados que se demuestran las diferencias existentes entre cada uno de los tratamientos

### 7.8.3. Densidad relativa a 15°

Se hizo el respectivo análisis de cada uno de los tratamientos de estudio, verificando que cumpla con lo estipulado en las NTE INEN 2802, realizando la debida comparación de los resultados obtenidos con la finalidad de conocer si se encuentran dentro de los límites establecidos.

### 7.8.4. Grados de alcohólicos

Para la realización de estos análisis se utilizó el método de ensayo [a]*PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10 Densitometría* que se calculan como unidades (% v/v) con un porcentaje de incertidumbre de 5,6%, por consiguiente, los resultados obtenidos fueron sujetos a la realización de las respectivas comparaciones con lo establecido por las NTE INEN 2802 y el método utilizado en las mismas que es (GAY- LUSSAC).

## 7.9. Pruebas sensoriales

Se aplicaron con el fin de conocer el nivel de aceptabilidad de los tratamientos mediante un test sensorial o instrumental donde se midieron los atributos color, sabor y olor, con una escala hedónica de 7 puntos, aplicada a una población de 15 personas (panelistas) y mostrada

por gráficos que demuestran los resultados, el formulario se puede encontrar en la sección anexos (Anexo 5).

# 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para realizar la demostración de los resultados, se utilizó el paquete informático Microsoft Excel con el complemento XRealStats versión 2016, por el cual se hizo el respectivo análisis de los datos correspondientes a las variables Microbiológicas, Fisicoquímicas, Grados Alcohólicos y Características Sensoriales del producto, el cual es una bebida alcohólica "Hidromiel" aromatizado con limoneno obtenido de la cáscara de la naranja *(citrus sinensis).*

## 8.1. Condiciones microbiológicas de la bebida Hidromiel

En la tabla 7, se muestran los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos con respecto a mohos y levaduras del Hidromiel con sus diferentes tratamientos, teniendo en cuenta los rangos aceptables para bebidas alcohólicas establecidas por las NTE INEN 2802 con un rango no mayor a 10 UFC/mL.

**Tabla 7:** Pruebas microbiológicas Mohos y levaduras de los tratamientos en estudio

| Mohos y levaduras | | | |
|---|---|---|---|
| **Tratamientos** | **Valor obtenido** | **Valor estándar** | **NTE INEN 2802-2015** |
| T0 (0% lim) | 9 UFC/mL | 10 UFC/mL | Aceptable |
| T1 (0,05% lim) | 0 UFC/mL | 10 UFC/mL | Aceptable |
| T2 (0,10% lim) | 2 UFC/mL | 10 UFC/mL | Aceptable |
| T3 (0,15% lim) | 0 UFC/mL | 10 UFC/mL | Aceptable |

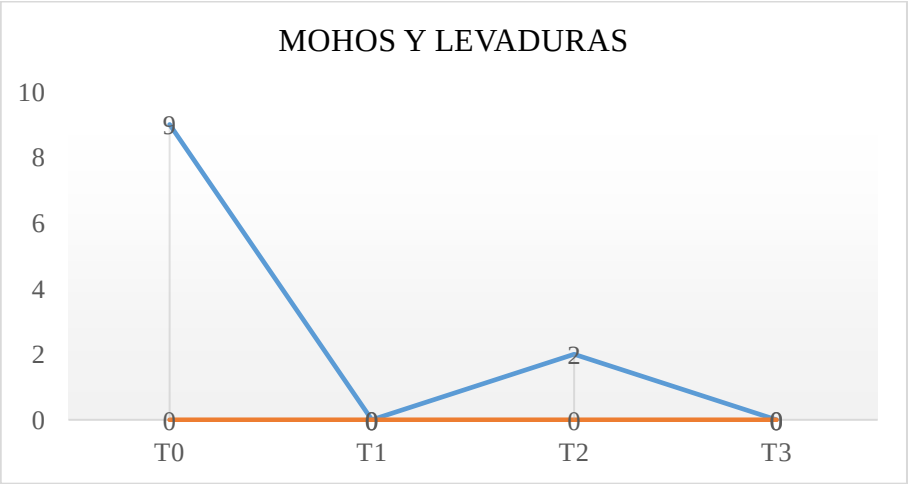



**Figura 2:** Representación gráfica resultados de Mohos y Levaduras

En la figura 2 se reflejan los valores obtenidos en los análisis microbiológicos sobre mohos y levaduras realizados para cada uno de los tratamientos del Hidromiel aromatizado con limoneno obtenido de la cáscara de la naranja, para ello se tomó en cuenta los rangos de UFC/mL, establecidos por la NTE INEN 2802, en los cuales el valor estándar es de 10UFC/mL, en los 4 tratamientos realizados (T0, T1, T2, T3), cabe decir que se encuentran dentro del rango establecido, siendo el testigo *T0 (0,00% limoneno)* el que cuenta con la mayor cantidad de UFC.

Pérez *et al.*, (2017) mencionan en su investigación que, dentro de los tratamientos aplicados para pasteurizar el mosto, se pudo observar que la cantidad de UFC sobre los mohos y levaduras se encontraban dentro de los límites permitidos <10/mL, lo cual permitió que se mantenga la estabilidad microbiológica y además, permitiendo la conservación de las características organolépticas iniciales Hidromiel.

## 8.2. Parámetros fisicoquímicos del Hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja

### 8.2.1. Análisis de los sólidos en suspensión (°Brix)

A continuación, se dan a conocer los valores obtenidos en los análisis fisicoquímicos correspondientes a la variable sólidos en suspensión (°Brix), del producto estudiado, que en este caso es el Hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja, datos que se demuestran mediante un análisis de varianza (ANOVA) al 0,05 de significancia (5%), y posteriormente la debida comparación de las medias con una prueba de Tukey 95% confiabilidad.

**Tabla 8:** Pruebas de laboratorio con respecto a los sólidos en suspensión (°Brix) del hidromiel en cada una de las variables estudiadas

| Tratamientos | T0 (0,00%) | T1 (0,05%) | T2 (0,10%) | T3 (0,15%) |
|---|---|---|---|---|
| Día 7 | 47,0 | 50,0 | 50,0 | 49,2 |
| Día 14 | 47,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Día 21 | 47,5 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Día 28 | 47,2 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |

En la tabla 8 se muestran los resultados que se obtuvieron con respecto la variable Sólidos en suspensión (°Brix), haciendo pruebas durante un lapso de 28 días en un intervalo

de cada 7 días, para conocer los cambios ejercidos en la bebida en cada uno de los tratamientos en el transcurso del tiempo establecido.

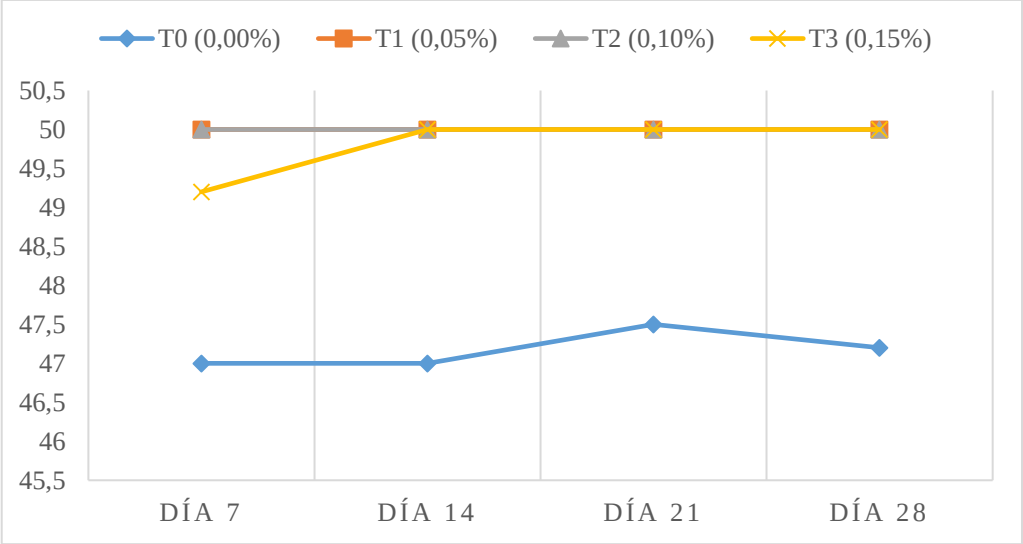



**Figura 3:** Variabilidad de los Sólidos en suspensión (°Brix) durante los 28 días

Como se puede observar en la figura 3, el T0 o control con 47 °Brix es el que más diferencias de grados Brix presenta haciendo la comparación con los demás tratamientos estudiados, mismos que entre sí muestran una igualdad constante durante los días que se mantuvieron en análisis (28), en el rango de los 50 °Brix.

**Tabla 9:** Análisis de varianza sobre los sólidos en suspensión en grados °Brix

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 22,931875 | 3 | 7,64395833 | 141,664093 | 1,2426E-09 | 3,49029482 |
| Dentro de los grupos | 0,6475 | 12 | 0,05395833 | | | |
| **Total** | 23,579375 | 15 | | | | |

El valor ***F*** es mayor que el valor crítico registrado en las tablas para el nivel de significancia 0,05 (5%). La probabilidad de que las diferencias entre las medias sean debidas al azar es de 1,24 x $10^{-9}$ el cual es menor a 0,05.

**Tabla 10:** Prueba Tukey, comparación de las medias de cada tratamiento

| *Grupo* | *mean* | *n* | *Ss* | *df* | *q-crit* |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 47,175 | 4 | 0,1675 | | |
| T1 | 50 | 4 | 0 | | |
| T2 | 50 | 4 | 0 | | |
| T3 | 49,8 | 4 | 0,48 | | |
| **Totales** | | **16** | **0,6475** | **12** | **4,199** |

En la tabla 10 muestran intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por cada tratamiento en un nivel especificado.

**Tabla 11:** Comparación de las medias (Prueba Q)

| ***Grupo 1*** | ***Grupo 2*** | ***Media*** |
|---|---|---|
| T0 | T1 | 2,825 |
| T0 | T2 | 2,825 |
| T0 | T3 | 2,625 |
| T1 | T2 | 0 |
| T1 | T3 | 0,2 |
| T2 | T3 | 0,2 |

En la tabla 11 se describen los resultados de la prueba Tukey aplicado para la variable °Brix, en las comparaciones realizadas se puede notar en valor de las medias en los tratamientos T2, T3, y T4 con mayor concentración de sólidos en suspensión (°Brix) en comparación del testigo o control (T0), el cual contiene la menor rango de SS, por lo cual se puede resaltar que existe una diferencia significativa entre el testigo T0 y los tratamientos realizados, mientras que entre ellos (T1, T2, T3) no existen diferencias significativas con respecto a dicha variable (SS en °Brix) del producto obtenido en este caso el "Hidromiel aromatizado con limoneno". En aspectos generales la bebida obtenida si posee buenas características, gracias a la paridad existente entre los tratamientos realizados.

Bravo (2016) en su investigación sobre la "Obtención de hidromiel por fermentación alcohólica de la miel de abeja", demuestra la variación efectuada con relación a la variable Sólidos solubles en °Brix, a partir del día uno con niveles de 23° Brix, hasta el día 26 terminando el proceso de fermentación con 11° Brix, todo esto mediante un proceso de fermentación alcohólica a 20° C.

### 8.2.2. Interpretación de la variable pH

A continuación, se detallan los datos que se obtuvieron en los análisis respecto al pH del hidromiel, comenzando con el control (T0) y en cada uno de los tratamientos estudiados dentro del lapso de 28 días, posteriormente se describen mediante un gráfico de líneas la estabilidad del pH, seguido de un análisis de varianza y prueba Tukey determinando si existen o no diferencias entre uno y otro tratamiento, mediante la comparación de medias obtenidas.

**Tabla 12:** Pruebas de laboratorio con respecto al pH del hidromiel en cada una de las variables estudiadas

| Tratamientos | T0 (0,00%) | T1 (0,05%) | T2 (0,10%) | T3 (0,15%) |
|---|---|---|---|---|
| Día 7 | 3,01 | 2,96 | 2,93 | 2,89 |
| Día 14 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| Día 21 | 3,69 | 3,61 | 3,61 | 3,61 |
| Día 28 | 3,75 | 3,65 | 3,60 | 3,60 |

En la tabla 12 se muestran los resultados que se obtuvieron en relación a la variable pH en el transcurso de los 28 días establecidos, con la realización de análisis para conocer el aumento del mismo en un intervalo de cada 7 días mismos que se describen a continuación:

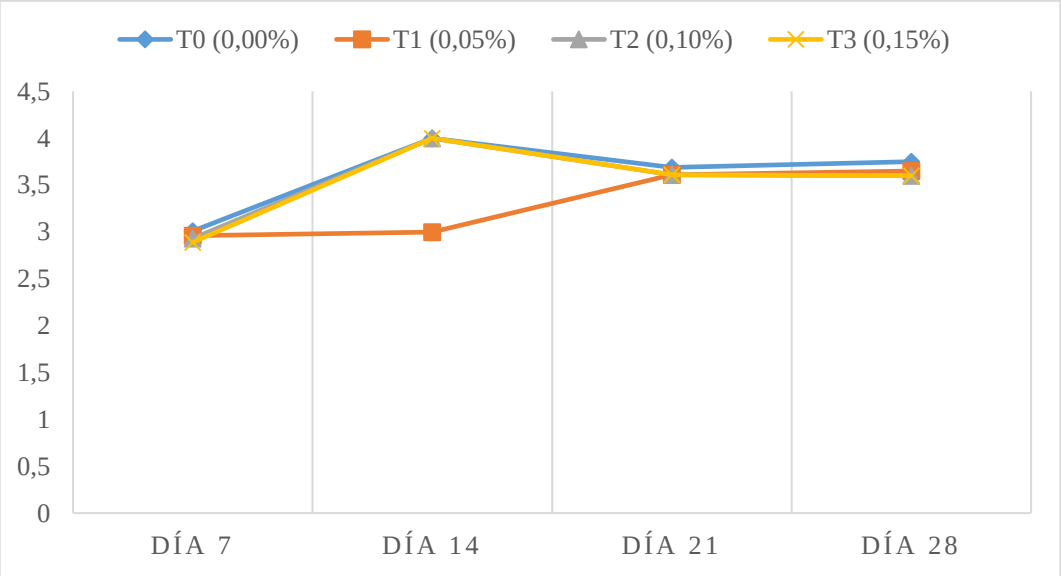



**Figura 4:** Variabilidad del pH durante los 28 días como periodo establecido

En la figura 4, se muestra primeramente el punto inicial donde todos los tratamientos de estudio incluyendo el testigo o control parten con el mismo nivel de pH, y de la misma forma culminan el periodo de análisis, es decir los 28 días establecidos dentro del mismo nivel de acidez, el único punto donde se pudo observar una diferenciación de las medias se da entre el día 14 y el día 21, sin embargo, posterior a estos días se igualaron los niveles del pH

**Tabla 13:** Análisis de varianza con respecto al pH

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 0,2096188 | 3 | 0,0698729 | 0,3818236 | 0,7679652 | 3,4902948 |
| Dentro de los grupos | 2,195975 | 12 | 0,1829979 | | | |
| **Total** | 2,4055938 | 15 | | | | |

En la tabla 13, se puede ver que el valor ***F*** es menor que el valor crítico registrado en las tablas para el nivel de significación 0,05 (5%). Por lo tanto, la probabilidad de que las diferencias entre las medias sean debidas al azar es de 0,76 el cual es menor a 5.

**Tabla 14:** Prueba Tukey comparación de medias con respecto al pH

| Grupo | Mean | N | Ss | Df | q-crit |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 3,6125 | 4 | 0,538075 | | |
| T1 | 3,305 | 4 | 0,4241 | | |
| T2 | 3,535 | 4 | 0,5921 | | |
| T3 | 3,525 | 4 | 0,6417 | | |
| **Totales** | | **16** | **2,195975** | **12** | **4,199** |

En la tabla 14 se muestran intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por cada tratamiento en un nivel especificado.

**Tabla 15:** Comparación de las medias pH (Prueba Q)

| Grupo 1 | Grupo 2 | Media |
|---|---|---|
| T0 | T1 | 0,3075 |
| T0 | T2 | 0,0775 |
| T0 | T3 | 0,0875 |
| T1 | T2 | 0,23 |
| T1 | T3 | 0,22 |
| T2 | T3 | 0,01 |

En la tabla 15, se describen los resultados obtenidos de la prueba Tukey aplicada para la variable del pH, por ende, en la comparación de las medias entre un tratamiento y otro se puede constatar que no existe una variabilidad significativa del pH entre los tratamientos

realizados como también en el testigo o control (T0), por lo cual cabe señalar que no existen diferencias con respecto a dicha variable del producto obtenido en este caso el "Hidromiel aromatizado con limoneno."

En la investigación realizada por Soto (2015), menciona que la miel usada para la elaboración del hidromiel, si tiene un efecto en el pH alcanzado por los tres tratamientos estudiados, con valores que van de 2,6 a 3,0, por tanto, no existiendo igualdad en ninguno de ellos, de igual forma el tratamiento dos (T2) sería el de valores más altos respecto a la variable del pH.

### 8.2.3. Interpretación de la variable Densidad relativa

A continuación, se dan a conocer los resultados obtenidos en los análisis Fisicoquímicos correspondientes a la densidad relativa del producto en estudio, como es el caso del Hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja, datos que se demuestran mediante un gráfico de líneas y posteriormente un ANOVA con un nivel de significancia de 0,05 (5%), y la debida comparación de las medias en una prueba de Tukey con un intervalo de confianza del 95%.

**Tabla 16:** Pruebas de laboratorio con respecto a la densidad relativa a 15°, del hidromiel en cada una de las variables estudiadas

| Tratamientos | T0 (0,00%) | T1 (0,05%) | T2 (0,10%) | T3 (0,15%) |
|---|---|---|---|---|
| Día 7 | 1,2213 | 1,2287 | 1,2342 | 1,2364 |
| Día 14 | 1,2347 | 1,2345 | 1,2351 | 1,2352 |
| Día 21 | 1,2208 | 1,2357 | 1,2378 | 1,2377 |
| Día 28 | 1,2191 | 1,2356 | 1,2370 | 1,2364 |

En la tabla 16, se detallan las cantidades relacionadas con los resultados que se obtuvieron sobre la variable de la densidad relativa en cada uno de los tratamientos de estudio, de igual manera el testigo objeto de comparación como es el T0, en cada uno de los días donde se realizaron los respectivos análisis en el lapso de tiempo establecido que como ya se mencionó anteriormente fue de 28 días con intervalos de cada 7 días.

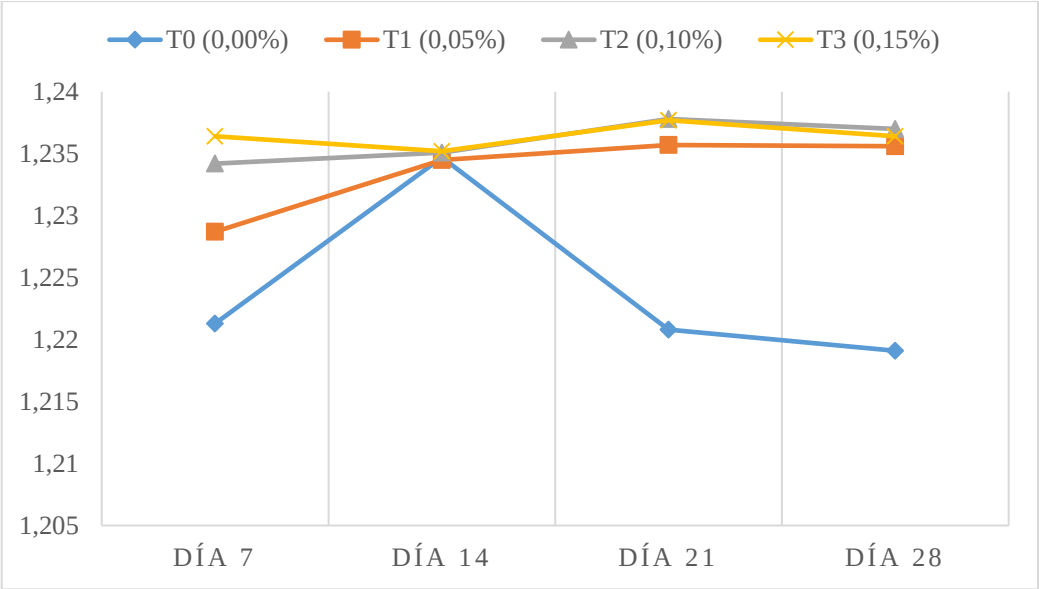



**Figura 5:** Variabilidad de la densidad relativa durante el periodo de los 28 días

En la figura 5, donde se puede observar la variación en cada uno de los tratamientos durante el periodo de 28 días establecido inicialmente, donde el control (T0) es el que demuestra mayores cambios en especial al terminar el proceso, es decir, los últimos 7 días culminando con la misma densidad inicial, en los tratamientos T1, T2, y T3, no hay ocurren mayores cambios entre ya que de cierta forma culminan con el mismo rango inicial.

**Tabla 17:** Análisis de varianza con respecto a la densidad relativa a 15°

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 0,00040709 | 3 | 0,0001357 | 8,1145662 | 0,00321628 | 3,49029482 |
| Dentro de los grupos | 0,00020067 | 12 | 1,6722E-05 | | | |
| **Total** | 0,00060776 | 15 | | | | |

En la tabla 17, se da a conocer el valor ***F***, el cual es mucho mayor que el valor crítico registrado en las tablas para el nivel de significación 0,05 (5%). Por lo tanto, la probabilidad de que las diferencias entre las medias sean debidas al azar es de 0,003 el cual es menor a 0,05.

**Tabla 18:** Prueba Tukey comparación de medias con respecto a densidad relativa a 15°

| Grupo | Mean | n | ss | df | q-crit |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 1,223975 | 4 | 0,00015603 | | |
| T1 | 1,233625 | 4 | 3,3228E-05 | | |
| T2 | 1,236025 | 4 | 8,2875E-06 | | |
| T3 | 1,236425 | 4 | 3,1275E-06 | | |
| **Totales** | | **16** | **0,00020067** | **12** | **4,199** |

En la tabla 18 se muestran intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por cada tratamiento en un nivel especificado.

**Tabla 19:** Comparación de las medias Densidad relativa 15° (Prueba Q)

| Grupo 1 | Grupo 2 | Media |
|---|---|---|
| T0 | T1 | 0,00965 |
| T0 | T2 | 0,01205 |
| T0 | T3 | 0,01245 |
| T1 | T2 | 0,0024 |
| T1 | T3 | 0,0028 |
| T2 | T3 | 0,0004 |

En la tabla 19 se da la representación de los resultados obtenidos en el respectivo análisis de Tukey sobre la variable de la Densidad relativa a 15°, donde se analizan por los datos obtenidos en las medias, las cuales representan la diferencia que existe en cada uno de los tratamientos estudiados con respecto al control (T0), haciendo la comparación respectiva de los mismos, donde se puede interpretar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (T0, T1, T2, T3), ya que las medias registraras no son mayores a 5, en lo que se refiere al producto como es el Hidromiel aromatizado con limoneno.

Pérez *et al.*, (2017) con el objetivo de observar la incidencia de los tratamientos sobre las características analíticas de los hidromieles, se analizó la densidad del producto (g/ml), donde los índices más bajos tuvieron valores de 0,998, y los más elevados con valores de 1,003, determinando que si hubo incidencia entre los tratamientos estudiados.

### 8.2.4. Resultados de la determinación de los grados de alcohol

En la tabla 20 se muestran los resultados obtenidos con relación a los grados alcohólicos de los tratamientos del Hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja, mismos que se realizaron con el método de ensayo PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10, con un nivel de incertidumbre del 5,6% expuesta en %v/v *(volumen de soluto por cada 100 unidades de volumen de la solución).*

**Tabla 20:** Determinación grados de alcohol del Hidromiel

| Grados alcohólicos | | | |
|---|---|---|---|
| **Tratamientos** | **Unidades** | **Resultados** | **Incertidumbre (U=2k)** |
| T0 (0,00% lim) | % | <3,0 | 5,6% |
| T1 (0,05% lim) | % | <3,0 | 5,6% |
| T2 (0,10% lim) | % | <3,0 | 5,6% |
| T3 (0,15% lim) | % | <3,0 | 5,6% |

**Figura 6:** Representación gráfica resultados del nivel de alcohol

En la representación gráfica de la figura 6 se representan los resultados sobre el grado de alcohol de los tratamientos realizados (T0, T1, T2, T3), demostrando la igualdad existente entre cada uno de ellos donde los valores son de 3% de alcohol, por lo que no existen diferencias significativas y están acorde con lo que establece la NTE INEN 2802 donde no pueden deben superar el 5%/50cc.

En su investigación Soto (2015) en los datos sobre los niveles de alcohol del hidromiel con distinto origen floral, observó que sólo existía diferencia estadísticamente significativa entre el hidromiel cuyo tratamiento correspondía a la miel Costa y los

tratamientos correspondientes a miel de Ulmo y miel Bosque nativo, sin observarse diferencia entre estos dos últimos ambos con grados de alcohol que no superaban los 8°.

## 8.3. Análisis sensorial sobre la aceptación del hidromiel aromatizado con limoneno de cáscara de naranja.

Para conocer la aceptabilidad de los aspectos sensoriales del producto estudiado se realizaron encuestas a una cantidad de 15 panelistas, las cuales hicieron énfasis a las variables Color, Olor y Sabor, a cada uno de los tratamientos con diferentes concentraciones de limoneno a excepción del *T0 (0,00% limoneno), T1 (0,05% limoneno), T2 (0,10% limoneno)* y el *T3 (0,15% limoneno)*

### 8.3.1. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Color según el criterio de los panelistas.

En la tabla 21 se muestran los resultados realizados mediante encuestas a una cantidad de 15 panelistas para la variable "Color", cuyo fin es conocer el nivel de aceptación del producto en este caso el Hidromiel aromatizado con limoneno obtenido de la cáscara de naranja, posteriormente mediante un gráfico se interpretan cada uno de los datos obtenidos mediante las encuestas.

**Tabla 21:** Resultados de panelistas con respecto al color del producto

| Parámetros | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| Me gusta mucho | 5 | 3 | 4 | 4 |
| Me gusta moderadamente | 6 | 5 | 8 | 6 |
| Me gusta poco | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Me disgusta poco | | 3 | | 1 |
| Me disgusta moderadamente | 1 | | 1 | |
| Me disgusta mucho | | | | |

**Figura 7:** Análisis sensorial "Color"

Como se puede observar en la interpretación realizada en la figura 7, en los tratamientos de estudio la gran mayoría se inclinaron por la opción “me gusta moderadamente” siendo buena la aceptación del producto tratado, también se puede destacar que de forma general no existe una diferencia significativa con respecto al Color entre los tratamientos estudiados, pese a ello con mínimas diferencias el T2 *(0,10% limoneno)* se puede considerar el de mayor aceptación.

Cajas (2019) en los resultados sensoriales de su investigación menciona que para el atributo olor, el tratamiento 2 tuvo una mayor aceptación por el panel catador con una media de 4,30, dicho tratamiento no tuvo diferencia significativa ($p>0,05$) con los demás tratamientos.

### 8.3.2. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Olor según el criterio de los panelistas

A continuación, como se muestra en la tabla 22, los valores que se obtuvieron en las encuestas realizadas a 15 panelistas correspondiente a la variable “Olor”, cuyo objetivo es conocer el nivel de aceptación del producto “Hidromiel aromatizado con limoneno obtenido de la cáscara de naranja”, y la diferencia existente entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 22:** Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los panelistas con respecto al olor del producto

| Parámetros | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| **Me gusta mucho** | 3 | 3 | 2 | 2 |
| **Me gusta moderadamente** | 4 | 3 | 8 | 5 |
| **Me gusta poco** | 2 | 4 | 2 | 4 |
| **Ni me gusta ni me disgusta** | 4 | 3 | 1 | 1 |
| **Me disgusta poco** | 1 | 2 | 2 | 3 |
| **Me disgusta moderadamente** | | | | |
| **Me disgusta mucho** | 1 | | | |

**Figura 8:** Análisis sensorial "Olor"

En la figura 8 se representan los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, en el cual se puede observar una gran diferencia en lo que corresponde a la variable Olor del tratamiento *T2 (0,10% limoneno)* sobre los demás y con menor aceptación el *T1 (0,05% limoneno)* de esta forma se puede decir que si existe una diferencia significativa entre los tratamientos estudiados.

El mismo Cajas (2019) en su trabajo de investigación sobre los parámetros sensoriales, menciona que las combinaciones utilizadas en los tratamientos no afectaron en gran medida la aceptación del atributo color en el producto final.

### 8.3.3. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Sabor según el criterio de los panelistas

En la tabla 23 se muestra la información que se obtuvo en las encuestas que se hicieron a una población total de 15 panelistas, haciendo énfasis en las características sensoriales, con datos que representan el grado de aceptación del producto en cada uno de los tratamientos realizados.

**Tabla 23:** Datos obtenidos en las encuestas realizadas a los panelistas con respecto al sabor del producto

| Parámetros | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| **Me gusta mucho** | 2 | 4 | 1 | 6 |
| **Me gusta moderadamente** | 6 | 1 | 6 | 5 |
| **Me gusta poco** | 2 | 4 | 6 | 3 |
| **Ni me gusta ni me disgusta** | 3 | 5 | 1 | 1 |
| **Me disgusta poco** | 1 | 1 | 1 | |
| **Me disgusta moderadamente** | | | | |
| **Me disgusta mucho** | 1 | | | |

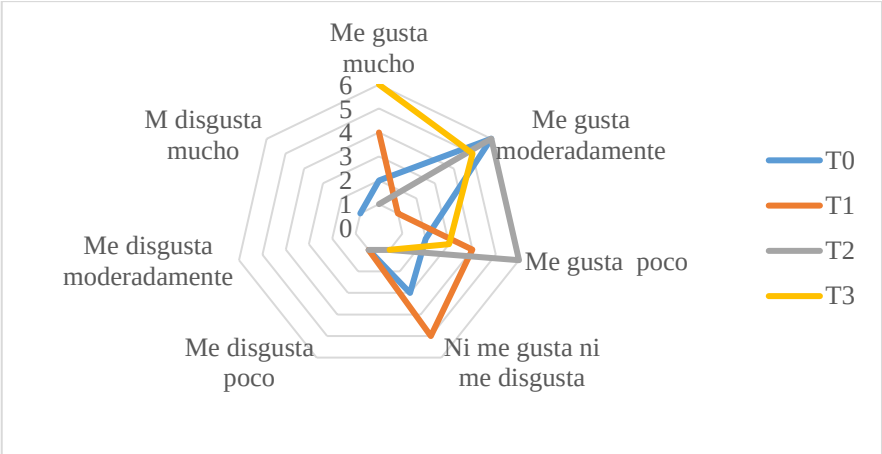



**Figura 9:** Análisis sensorial "Sabor"

En la figura 9 se representan los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, en el cual se puede observar una pequeña superioridad en lo que corresponde a la variable sabor de los tratamientos *T2 (0,10% limoneno)* y el testigo *T0 (0,00% limoneno)* sobre los demás y con menor aceptación el *T1 (0,05% limoneno)* de esta forma se puede decir que si existe una diferencia significativa entre los tratamientos estudiados.

En los estudios realizados durante su investigación Bravo (2016) detalla que la temperatura y la adición de polen tuvieron una influencia en la evaluación sensorial del hidromiel, donde la muestra (M432) tuvo mayor aceptabilidad, además dicha muestra es preponderante en el sabor a miel y reducido sabor agrio, levadura y alcohólico, la muestra con mejores características y aceptabilidad.

# 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 9.1. Conclusiones

- En los análisis microbiológicos realizados se determinó la cantidad de mohos y levaduras presentes en el producto, las cuales se encontraron dentro de los niveles permitidos por la NTE INEN 2802, donde se establecen límites no mayores a 10 UFC/mL.
- En términos generales los tres tratamientos estudiados tuvieron similitud sobre las variables fisicoquímicas propuestas, pese a ello el tratamiento 2 fue el que presentó mejores características generales cumpliendo con lo establecido en las NTE INEN 2802, la diferencia se mostró en la comparación de los tratamientos T1, T2 y T3 con el T0 o control, donde si existieron diferencias significativas $p<0,05$.
- Con los resultados obtenidos en el test sensorial sobre los atributos color, olor y sabor del producto, se pudo conocer que el T2 con el 0,10% de limoneno, fue el que presentó mayor aceptabilidad, mientras el de menor aceptación por los panelistas en cuestión de las características ya mencionadas fue el T1 con el 0,05% de limoneno, lo que demuestra que si existieron diferencias entre uno y otro, por lo que se puede concluir que si existió incidencia en las características microbiológicas fisicoquímicas y sensoriales del hidromiel aromatizado con limoneno de cascara de naranja.

## 9.2. Recomendaciones

- Es importante que se cumplan a cabalidad los requerimientos estipulados por la NTE INEN 2802, garantizando la calidad ev inocuidad del producto.
- A pesar del alto índice de producción de bebidas alcohólicas en nuestro medio, existe desconocimiento sobre el Hidromiel, por lo cual se sugieren futuras investigaciones relacionadas al tema, que garanticen la innovación de nuevos productos.
- Aplicación de métodos instrumentales durante los estudios de aceptación en las bebidas alcohólicas, con el fin de minimizar el error de los datos emitidos por los panelistas no entrenados.

# 10. BIBLIOGRAFÍA


AEP. (01 de 04 de 2016). *Efectos del alcohol*. Obtenido de Asociación Española de Pediatría : https://enfamilia.aeped.es/vida-sana/alcohol-que-es-cuales-son-sus-efectos

Aymerich, P. (25 de Agosto de 2021). *Hidromiel: cómo es y qué propiedades tiene*. Obtenido de https://www.bonviveur.es/gastroteca/hidromiel-como-es-y-que-propiedades-tiene-la-bebida-de-los-dioses

Bravo, J. (2016). *Obtención de hidromiel por fermentación alcohólica de la miel de abeja.* Abancay, Perú: Trabajo de titulación previo al título de Ingeniero Agroindustrial.

Cajas, J. (2019). *Efecto de tres diluciones en dos tipos de levaduras sobre los parametros sensoriales, fisicoquimicos y microbiologicosen la elaboración de hidromel.* Milagro, Ecuador: Universidad agraria del ecuador FCA (Trabajo de titulacion). Recuperado el 30 de Junio de 2021, de http://181.198.35.98/Archivos/CAJAS%20TORAL%20JORGE%20AUGUSTO.pdf

Cedeño, K. (2018). *Análisis de las pérdidas en el manejo post cosecha de naranja (citrus sinensis) en el sitio Daca 1 de la parroquia Boyacá del cantón Chonw.* Chone, Ecuador: Universidad Laica Eloy Alfaro (Trabajo de titulación). Recuperado el 28 de Junio de 2021, de https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1452/1/ULEAM-AGRO-0036.pdf

Chávez, D. (2017). *Obtención de limoneno a partir del aceite esencial de naranja mediante destilación.* Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador FIQ (Trabajo de titulación).

Corral, M. (12 de Mayo de 2021). *Naranja: los beneficios y propiedades de la reina del zumo que no deberías exprimir jamás*. Obtenido de https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20210512/naranja-beneficios-propiedades-reina-no-deberias-exprimir/563193944_0.html

EUFIC. (14 de Enero de 2020). *Los beneficios de la miel para la salud y su valor nutricional*. Obtenido de https://www.eufic.org/es/vida-sana/articulo/los-beneficios-de-la-miel-para-la-salud-y-su-valor-nutricional/

Fernandez, C. (2019). *Hidromiel ¿qué es? ¿cómo se hace? Propiedades y curiosidades*. Recuperado el 03 de Julio de 2021, de https://cervezacastrena.com/hidromiel/que-es-como-se-hace-propiedades-y-curiosidades/

Fernández, G. (02 de Diciembre de 2016). *Obtención del limoneno*. Obtenido de https://www.quimicaorganica.net/limoneno

Fernández, N. (21 de Julio de 2020). *Propiedades de la Miel: Para qué sirve la miel y sus beneficios*. Obtenido de https://terraandes.cl/propiedades-de-la-miel/

Franson, D. (2021). *Industria de las bebidas* . Madrid: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.

Galindo, P. (20 de Enero de 2021). *La miel como antioxidante*. Obtenido de https://www.maeshoney.com/miel-antioxidante/

Hernández, A., & Alvarado, T. (21 de Agosto de 2018). Revisión de alternativas sostenibles para el aprovechamiento del orujo de naranja. *Revista Colombiana De Investigaciones Agroindustriales, 5*(2), 9-32. doi:https://doi.org/10.23850/24220582.1393

Hurtado, A. (2021). *Elaboración de diferentes tipos de Hidromiel con saborizantes naturales procedentes de Flores, Frutos y Hojas.* Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo (Ttrabajo de titulación). Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9222

Jiménez, M. (31 de Agosto de 2020). *Usos de la miel de abeja* . Obtenido de https://mejorconsalud.as.com/7-sorprendentes-usos-miel/

Kalenok, R. (25 de Agosto de 2020). *Importancia de la naranja*. Obtenido de https://www.infobae.com/mix5411/2020/08/25/por-que-consumir-naranja-propiedades-curativas-y-aportes-nutricionales/

Lopez, O., & Rangel, J. (2017). *Evaluacion de la Adicion de un fruto rojo en la produccion de una bebida fermentada a base de miel(Hidromiel)en la empresa Apiario los citricos a nivel laboratorio.* Bogota, Colombia: Fundación Universidad de America, Ingeniería Química (Trabajo de titulación). Recuperado el 02 de Julio de 2021

Lovers, D. (10 de Junio de 2021). *Qué es y cómo se hace el hidromiel*. Obtenido de https://www.finedininglovers.com/es/noticia/hidromiel-historia-y-propiedades

Medina, A. (2019). *Fermentación de la miel para la obtención de hidromiel.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia: Escuela de Ciencias Químicas (Trabajo de titulación). Recuperado el 26 de Junio de 2021, de http://www.infometrica.org/index.php/syh/article/view/63/62

Mendoza, R., Garza, C., González, A., Reyes, B., & Cázares, M. (2019). *Análisis del mercado de bebidas alcohólicas.* Texas, USA: International Journal of Good Conscience.

Opazo, V. (06 de Septiembre de 2020). *Hidromiel ¿qué es? ¿cómo se hace? Propiedades*. Obtenido de https://cervezacastrena.com/hidromiel/que-es-como-se-hace-propiedades-y-curiosidades/

Pérez, M., Greco , M., Jiménez, R., Sari, S., & Fernández, M. (2017). *Prueba exploratoria para la elaboración de hidromieles en la provincia de Mendoza.* Mendoza, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Perez, M., Greco, M., Jimenez, R., Sari, S., & Fernandez, M. (2017). *Prueba exploratoria para la elaboración de hidromieles en la provincia de Mendoza.* Mendoza, Argentina: INTA, Centro de Estudios de Enología. Recuperado el 04 de Julio de 2021

POCHTECA. (31 de Julio de 2018). *Limoneno*. Obtenido de https://mexico.pochteca.net/limoneno/

RASMIA. (20 de Abril de 2020). *Variedades y estilos de hidromiel*. Obtenido de https://www.hidromielrasmia.com/hidromiel-rasmia-variedades-y-estilos-de-hidromiel/

Reina, A. (30 de Mayo de 2019). *La guía definitiva del D-Limoneno, ¿Que es el limoneno?* Recuperado el 27 de Junio de 2021, de https://www.entrenamiento.com/salud/guia-d-limoneno/#:~:text=Las%20personas%20han%20estado%20extrayendo,de%20los%20c%C3%ADtricos%20durante%20siglos.&text=El%20D%2Dlimoneno%20es%20un,de%20beneficios%20para%20la%20salud.

Remache, H. (2015). *Obtención de una bebida fermentada de naranja (citrus sinensis).* Loa Rios, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Trabajo de titulación).

Recuperado el 28 de Junio de 2021, de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/296/1/T-UTEQ-0033.pdf

Reséndiz, J. (2017). La miel de abeja y su importancia. *Fuente, 2*(4), 1-8.

Robaina, K. (2020). *La industria del alcohol.* Auckland: NCD Alliance, Global Alcohol Policy Alliance.

Selzer, V. (18 de Mayo de 2018). *Hidromiel, De qué se trata la bebida alcohólica más antigua de la humanidad*. Recuperado el 30 de Junio de 2021, de https://www.telam.com.ar/notas/201805/282696-hidromiel-de-que-se-trata-la-bebida-alcoholica-mas-antigua-de-la-humanidad.html

Selzer, V. (18 de Mayo de 2018). *Hidromiel: ¿De qué se trata la bebida alcohólica más antigua de la humanidad?* Obtenido de https://www.telam.com.ar/notas/201805/282696-hidromiel-de-que-se-trata-la-bebida-alcoholica-mas-antigua-de-la-humanidad.html

Soto, F. (2015). *Caracterización Física, Quimica y sensorial de hidromieles con distinto origen floral* . Santiago, Chile: Trabajo de titulacion .

Vargas, J. (2018). *Propuesta técnica y económica para la producción de vino de miel de abeja.* Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica (Trabajo de titulación). Recuperado el 27 de Junio de 2021, de https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14924/TFG_%20Jose%20Eduardo%20Vargas%20Miranda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Velásquez, D., & Goetschel , M. (2017). *Estudio comparativo entre una miel artificial y marcas comerciales de miel de abeja.* Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador (Trabajo de titulación). Recuperado el 30 de Junio de 2021, de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10020/1/T-UCE-0008-QA003-2017.pdf

Vicuña, A. (2019). *Elaboracion de una bebida artesanal de baja graduacion alcoholica a base de la miel de abeja (APIS MELLIFERA ) y fruta capuli (prunus silicifolia).* Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Trabajo de titulación). Recuperado el 26 de Junio de 2021, de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/11828

# 11. ANEXOS

**Anexo 1:** Elaboración del hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).

Medición de la miel

Medicion del agua y mezclado (miel y agua)

Pasteurizado a 60°C

Adición de levadura y mezclado 35°

Medición de °Brix

Medición de °Brix

Fermentacion

Tamizado

Pasteurizado 60°C

Esterilizacion y envasado del producto terminado *(Hidromiel)*

Producto final

**Anexo 2:** Análisis microbiológicos *(mohos y levaduras).*

FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**

EXTENSIÓN CHONE

**LABORATORIO DE QUIMICA - MICROBIOLOGIA -BROMATOLOGIA**

FECHA INGRESO : 8 de Septiembre 2021
MUESTRA : Hidromiel
FECHA ENTREGA : 29 de Septiembre 2021
CLIENTE : Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía
: Espinoza Montes Karina Fernanda

**RESULTADOS DE LOS ANALISIS**

**Microbiológico**

| Muestra | Valor obtenido | Valor estándar |
|---|---|---|
| To | --------- | -------- |
| Mohos-levaduras | 9 UFC/100 ml | 10UFC/100 ml |

| Muestra | Valor obtenido | Valor estándar |
|---|---|---|
| T1 | --------- | -------- |
| Mohos -levaduras | 0 UFC/100 ml | 10UFC/100 ml |

| Muestra | Valor obtenido | Valor estándar |
|---|---|---|
| T2 | --------- | -------- |
| Mohos -levaduras | 2 UFC/100 ml | 10 UFC/100 ml |

| Muestra | Valor obtenido | Valor estándar |
|---|---|---|
| T3 | --------- | -------- |
| Mohos -levaduras | 0 UFC/100 ml | 10 UFC/100 ml |

Dr. Mario Bonilla Loor
**Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB**

**Anexo 3:** Análisis fisicoquímicos del hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).

**FCZ-LAB**

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

| | | |
|---|---|---|
| **Cliente** | Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía<br>Espinoza Montes Karina Fernanda | **N° de análisis: 12** |
| **Dirección** | Chone | **Fecha de recibido** |
| **Teléfono** | 0983631331 – 0989751736 | 08/09/2021 |
| **Muestra** | Muestra de Hidromiel | **Fecha del análisis** |
| **Cantidad recibida** | 200 ml | 08/09/2021 |
| **Objetivo del análisis** | Realizar un análisis Físico-Químico y Microbiológico de una muestra de Hidromiel. | **Fecha de reporte**<br>29/09/2021 |

**RESULTADO DE ANALISIS DE LABORATORIO**

**FISICO-QUIMICO**

**Muestra de Hidromiel**

| TO | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 47 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.01 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | gr /ml | 1.2213 | NTE INEN 2802 |

| T1 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 2.96 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | gr/ ml | 1.2287 | NTE INEN 2802 |

| T2 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 2.93 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | gr /ml | 1.2342 | NTE INEN 2802 |

| T3 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 49.2 | Refractómetro |
| pH | ----- | 2.89 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | gr /ml | 1.2364 | NTE INEN 2802 |

Dr. Mario Bonilla Loor
**Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB**

**FCZ-LAB**

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**

EXTENSIÓN CHONE

| | | |
|---|---|---|
| **Cliente** | Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía<br>Espinoza Montes Karina Fernanda | **Nº de análisis: 12** |
| **Dirección** | Chone | **Fecha de recibido** |
| **Teléfono** | 0983631331 – 0989751736 | 08/09/2021 |
| **Muestra** | Muestra de Hidromiel | **Fecha del análisis** |
| **Cantidad recibida** | 200 ml | 15/09/2021 |
| **Objetivo del análisis** | Realizar un análisis Físico-Químico y Microbiológico de una muestra de Hidromiel. | **Fecha de reporte**<br>29/09/2021 |

## RESULTADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

### FISICO-QUIMICO

**Muestra de Hidromiel**

| TO | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 47 | Refractómetro |
| pH | ----- | 4 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr /ml | 1.2347 | NTE INEN 2802 |

| T1 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr /ml | 1.2345 | NTE INEN 2802 |

| T2 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 4 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr /ml | 1.2351 | NTE INEN 2802 |

| T3 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 4 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr /ml | 1.2352 | NTE INEN 2802 |

Dr. Mario Bonilla Loor

**Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB**

**FCZ-LAB**

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**
**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**
EXTENSIÓN CHONE

| | | |
|---|---|---|
| **Cliente** | Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía<br>Espinoza Montes Karina Fernanda | **Nº de análisis: 12** |
| **Dirección** | Chone | **Fecha de recibido** |
| **Teléfono** | 0983631331 – 0989751736 | 08/09/2021 |
| **Muestra** | Muestra de Hidromiel | **Fecha del análisis** |
| **Cantidad recibida** | 200 ml | 22/09/2021 |
| **Objetivo del análisis** | Realizar un análisis Físico-Químico y Microbiológico de una muestra de Hidromiel. | **Fecha de reporte**<br>29/09/2021 |

## RESULTADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

### FISICO-QUIMICO

**Muestra de Hidromiel**

| TO | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 47.5 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.69 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr/ml | 1.2208 | NTE INEN 2802 |

| T1 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.61 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr/ml | 1.2357 | NTE INEN 2802 |

| T2 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.61 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr/ml | 1.2378 | NTE INEN 2802 |

| T3 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| º Brix | º Brix | 50.2 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.61 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15º | gr/ml | 1.2377 | NTE INEN 2802 |

Dr. Mario Bonilla Loor
**Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB**

**FCZ-LAB**

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**

EXTENSIÓN CHONE

| | | |
|---|---|---|
| **Cliente** | Anchundia Cevallos Mercedes Estefanía<br>Espinoza Montes Karina Fernanda | **N° de análisis: 12** |
| **Dirección** | Chone | **Fecha de recibido** |
| **Teléfono** | 0983631331 – 0989751736 | 08/09/2021 |
| **Muestra** | Muestra de Hidromiel | **Fecha del análisis** |
| **Cantidad recibida** | 200 ml | 29/09/2021 |
| **Objetivo del análisis** | Realizar un análisis Físico-Químico y Microbiológico de una muestra de Hidromiel. | **Fecha de reporte**<br>29/09/2021 |

**RESULTADO DE ANALISIS DE LABORATORIO**

**FISICO-QUIMICO**

**Muestra de Hidromiel**

| TO | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 47.2 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.75 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | $g\text{-}ml^{-1}$ | 1.2191 | NTE INEN 2802 |

| T1 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.65 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | $g\text{-}ml^{-1}$ | 1.2356 | NTE INEN 2802 |

| T2 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.60 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | $g\text{-}ml^{-1}$ | 1.2370 | NTE INEN 2802 |

| T3 | Unidad | Valor | Método |
|---|---|---|---|
| ° Brix | ° Brix | 50 | Refractómetro |
| pH | ----- | 3.60 | Peachimetro |
| Densidad relativa a 15° | $g\text{-}ml^{-1}$ | 1.2364 | NTE INEN 2802 |

Dr. Mario Bonilla Loor

**Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB**

**Anexo 4:** Pruebas de grados alcohólicos del hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).

LABORATORIO LASA

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
CERT #5224.01
CERT #5224.02

## INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-28-09-21-4537
ORDEN DE TRABAJO No. 21-4644

| INFORMACIÓN DEL CLIENTE | | |
|---|---|---|
| **SOLICITADO POR:** MERCEDES ESTEFANIA ANCHUNDIA CEVALLOS | | **DIRECCIÓN:** CHONE |
| **TELÉFONO/FAX:** 0983631331 | **TIPO DE MUESTRA:** BEBIDA ALCOHOLICA | **PROCEDENCIA:** *CHONE* |
| **IDENTIFICACIÓN**: *BEBIDA ALCOHOLICA HIDROMIEL T0* | | **CODIGO INICIAL:** M1 |

*Información suministrada por el cliente*

| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | |
|---|---|---|
| **MUESTREO POR:** SOLICITANTE | **FECHA DE MUESTREO:** - | **INGRESO AL LABORATORIO:** 16/09/2021 |
| **FECHA DE ANÁLISIS:** 16-28/09/2021 | **FECHA DE ENTREGA:** 28/09/2021 | **NÚMERO DE MUESTRAS:** Una (1) |
| **CÓDIGO DE MUESTRA:** 21-12615 | **REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO | |

### ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

| ITEM | PARÁMETROS | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE U (k=2) | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GRADO ALCOHÓLICO | % v/v | <3,0 | ± 5,6% | [a] PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10 |

Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

ING. LUIS GRANDA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)



Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas |clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

LABORATORIO LASA

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
CERT #5224.01
CERT #5224.02

# INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-28-09-21-4538

ORDEN DE TRABAJO No. 21-4644

| INFORMACIÓN DEL CLIENTE | | |
|---|---|---|
| **SOLICITADO POR:** MERCEDES ESTEFANIA ANCHUNDIA CEVALLOS | | **DIRECCIÓN:** CHONE |
| **TELÉFONO/FAX:** 0983631331 | **TIPO DE MUESTRA:** BEBIDA ALCOHOLICA | **PROCEDENCIA:** *CHONE* |
| **IDENTIFICACIÓN**: *BEBIDA ALCOHOLICA HIDROMIEL T1* | | **CODIGO INICIAL:** M2 |

*Información suministrada por el cliente*

| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | |
|---|---|---|
| **MUESTREO POR:** SOLICITANTE | **FECHA DE MUESTREO:** - | **INGRESO AL LABORATORIO:** 16/09/2021 |
| **FECHA DE ANÁLISIS:** 16-28/09/2021 | **FECHA DE ENTREGA:** 28/09/2021 | **NÚMERO DE MUESTRAS:** Una (1) |
| **CÓDIGO DE MUESTRA:** 21-12616 | **REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO | |

## ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

| ITEM | PARÁMETROS | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE U (k=2) | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GRADO ALCOHÓLICO | % v/v | <3,0 | ± 5,6% | [a] PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10 |

Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

ING. LUIS GRANDA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)



Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas |clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

LABORATORIO LASA

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
CERT #5224.01
CERT #5224.02

# INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-28-09-21-4539

ORDEN DE TRABAJO No. 21-4644

| INFORMACIÓN DEL CLIENTE | | |
|---|---|---|
| **SOLICITADO POR:** MERCEDES ESTEFANIA ANCHUNDIA CEVALLOS | | **DIRECCIÓN:** CHONE |
| **TELÉFONO/FAX:** 0983631331 | **TIPO DE MUESTRA:** BEBIDA ALCOHOLICA | **PROCEDENCIA:** *CHONE* |
| **IDENTIFICACIÓN**: *BEBIDA ALCOHOLICA HIDROMIEL T2* | | **CODIGO INICIAL:** M3 |

*Información suministrada por el cliente*

| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | |
|---|---|---|
| **MUESTREO POR:** SOLICITANTE | **FECHA DE MUESTREO:** - | **INGRESO AL LABORATORIO:** 16/09/2021 |
| **FECHA DE ANÁLISIS:** 16-28/09/2021 | **FECHA DE ENTREGA:** 28/09/2021 | **NÚMERO DE MUESTRAS:** Una (1) |
| **CÓDIGO DE MUESTRA:** 21-12617 | **REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO | |

## ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

| ITEM | PARÁMETROS | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE U (k=2) | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GRADO ALCOHÓLICO | % v/v | <3,0 | ± 5,6% | [a] PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10 |

Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

ING. LUIS GRANDA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)



Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas |clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

LABORATORIO LASA

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
CERT #5224.01
CERT #5224.02

# INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-28-09-21-4540

ORDEN DE TRABAJO No. 21-4644

| INFORMACIÓN DEL CLIENTE | | |
|---|---|---|
| **SOLICITADO POR:** MERCEDES ESTEFANIA ANCHUNDIA CEVALLOS | | **DIRECCIÓN:** CHONE |
| **TELÉFONO/FAX:** 0983631331 | **TIPO DE MUESTRA:** BEBIDA ALCOHOLICA | **PROCEDENCIA:** *CHONE* |
| **IDENTIFICACIÓN**: *BEBIDA ALCOHOLICA HIDROMIEL T3* | | **CODIGO INICIAL:** M4 |

*Información suministrada por el cliente*

| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | |
|---|---|---|
| **MUESTREO POR:** SOLICITANTE | **FECHA DE MUESTREO:** - | **INGRESO AL LABORATORIO:** 16/09/2021 |
| **FECHA DE ANÁLISIS:** 16-28/09/2021 | **FECHA DE ENTREGA:** 28/09/2021 | **NÚMERO DE MUESTRAS:** Una (1) |
| **CÓDIGO DE MUESTRA:** 21-12618 | **REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO | |

## ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

| ITEM | PARÁMETROS | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE U (k=2) | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GRADO ALCOHÓLICO | % v/v | <3,0 | ± 5,6% | [a] PEE.LASA.BR.43 AOAC 982.10 |

Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

ING. LUIS GRANDA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)



Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas |clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

**Anexo 5:** Test de análisis sensorial

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**

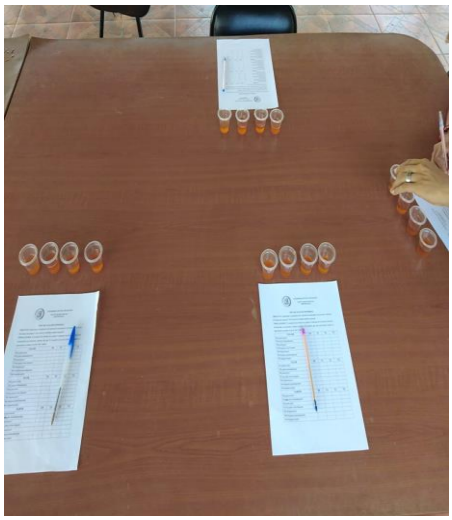
## TEST DE ANÁLISIS SENSORIAL

**OBJETIVO:** Determinar la aceptación del hidromiel aromatizado con limoneno obtenido de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) mediante análisis sensorial.

**INDICACIONES**: El presente test consiste en evaluar 4 muestras de la bebida hidromiel aromatizada con limoneno; marque con una X la opción que crea conveniente según su apreciación en cuanto al color, olor y sabor.

| **COLOR** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
|---|---|---|---|---|
| Me gusta mucho | | | | |
| Me gusta moderadamente | | | | |
| Me gusta poco | | | | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | | | |
| Me disgusta poco | | | | |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | |
| **OLOR** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | | | | |
| Me gusta moderadamente | | | | |
| Me gusta poco | | | | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | | | |
| Me disgusta poco | | | | |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | |
| **SABOR** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | | | | |
| Me gusta moderadamente | | | | |
| Me gusta poco | | | | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | | | |
| Me disgusta poco | | | | |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | |

**Anexo 6:** Análisis sensorial del hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).



**Anexo 7:** Resultados del análisis sensorial sobre el hidromiel aromatizada con limoneno de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*).

| COLOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parámetros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 5 | 3 | 4 | 4 |
| Me gusta moderadamente | 6 | 5 | 8 | 6 |
| Me gusta  poco | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Me disgusta poco | | 3 | | 1 |
| Me disgusta moderadamente | 1 | | 1 | |
| Me disgusta mucho | | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

| OLOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parámetros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Me gusta moderadamente | 4 | 3 | 8 | 5 |
| Me gusta  poco | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 4 | 3 | 1 | 1 |
| Me disgusta poco | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| Me disgusta mucho | 1 | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

| SABOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parámetros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 2 | 4 | 1 | 6 |
| Me gusta moderadamente | 6 | 1 | 6 | 5 |
| Me gusta  poco | 2 | 4 | 6 | 3 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 3 | 5 | 1 | 1 |
| Me disgusta poco | 1 | 1 | 1 | |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| Me disgusta mucho | 1 | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

**Anexo #8:** Análisis de varianza Microsoft Excel 2016 (XRealStats), con respecto a las variables fisicoquímicas (SS en °Brix, pH, densidad).

**ANOVA, TUKEY DE LA VARIABLE PH**

| | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | 3,01 | 2,96 | 2,93 | 2,89 |
| **M1** | 4 | 3 | 4 | 4 |
| **M2** | 3,69 | 3,61 | 3,61 | 3,61 |
| **M3** | 3,75 | 3,65 | 3,6 | 3,6 |

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION Alpha 0,05

| *Group* | *Count* | *Sum* | *Mean* | *Variance* | *SS* | *Std Err* | *Lower* | *Upper* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | 14,45 | 3,6125 | 0,17935833 | 0,538075 | 0,21389128 | 3,14647094 | 4,07852906 |
| T1 | 4 | 13,22 | 3,305 | 0,14136667 | 0,4241 | 0,21389128 | 2,83897094 | 3,77102906 |
| T2 | 4 | 14,14 | 3,535 | 0,19736667 | 0,5921 | 0,21389128 | 3,06897094 | 4,00102906 |
| T3 | 4 | 14,1 | 3,525 | 0,2139 | 0,6417 | 0,21389128 | 3,05897094 | 3,99102906 |

ANOVA

| *Sources* | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *P value* | *Eta-sq* | *RMSSE* | *Omega Sq* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Between Grou | 0,20961875 | 3 | 0,06987292 | 0,38182356 | 0,76796519 | 0,08713805 | 0,30895937 | -0,13110411 |
| Within Groups | 2,195975 | 12 | 0,18299792 | | | | | |
| Total | 2,40559375 | 15 | 0,16037292 | | | | | |

TUKEY HSD/KRAMER alpha 0,05

| *group* | *mean* | *n* | *ss* | *df* | *q-crit* |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 3,6125 | 4 | 0,538075 | | |
| T1 | 3,305 | 4 | 0,4241 | | |
| T2 | 3,535 | 4 | 0,5921 | | |
| T3 | 3,525 | 4 | 0,6417 | | |
| | | 16 | 2,195975 | 12 | 4,199 |

Q TEST

| *group 1* | *group 2* | *mean* |
|---|---|---|
| T1 | T2 | 0,23 |
| T1 | T3 | 0,22 |
| T1 | 0 | 3,305 |
| T2 | T3 | 0,01 |
| T2 | 0 | 3,535 |
| T3 | 0 | 3,525 |

**ANOVA, TUKEY SOBRE VARIABLE DENSIDAD**

| | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | 1,2213 | 1,2287 | 1,2342 | 1,2364 |
| **M1** | 1,2347 | 1,2345 | 1,2351 | 1,2352 |
| **M2** | 1,2208 | 1,2357 | 1,2378 | 1,2377 |
| **M3** | 1,2191 | 1,2356 | 1,237 | 1,2364 |

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION Alpha 0,05

| *Group* | *Count* | *Sum* | *Mean* | *Variance* | *SS* | *Std Err* | *Lower* | *Upper* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | 4,8959 | 1,223975 | 5,2009E-05 | 0,00015603 | 0,00204466 | 1,21952007 | 1,22842993 |
| T1 | 4 | 4,9345 | 1,233625 | 1,1076E-05 | 3,3228E-05 | 0,00204466 | 1,22917007 | 1,23807993 |
| T2 | 4 | 4,9441 | 1,236025 | 2,7625E-06 | 8,2875E-06 | 0,00204466 | 1,23157007 | 1,24047993 |
| T3 | 4 | 4,9457 | 1,236425 | 1,0425E-06 | 3,1275E-06 | 0,00204466 | 1,23197007 | 1,24087993 |

ANOVA

| *Sources* | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *P value* | *Eta-sq* | *RMSSE* | *Omega Sq* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Between Grou | 0,00040709 | 3 | 0,0001357 | 8,1145662 | 0,00321628 | 0,66981897 | 1,42430388 | 0,57154753 |
| Within Group: | 0,00020067 | 12 | 1,6722E-05 | | | | | |
| Total | 0,00060776 | 15 | 4,0517E-05 | | | | | |

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| *Grupos* | *Cuenta* | *Suma* | *Promedio* | *Varianza* |
|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | 4,8959 | 1,223975 | 5,2009E-05 |
| T1 | 4 | 4,9345 | 1,233625 | 1,1076E-05 |
| T2 | 4 | 4,9441 | 1,236025 | 2,7625E-06 |
| T3 | 4 | 4,9457 | 1,236425 | 1,0425E-06 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| *n de las variacna de cuadracados de libertdio de los cuac* | | | | *F* | *Probabilidad* | *lor crítico para F* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 0,00040709 | 3 | 0,0001357 | 8,1145662 | 0,00321628 | 3,49029482 |
| Dentro de los | 0,00020067 | 12 | 1,6722E-05 | | | |
| | | | | | | |
| Total | 0,00060776 | 15 | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Tabla Tukey** | 4,2 | **Resultado** | 0,0122313 |
| **Error** | 0,0001357 | | |
| **N** | 4 | | |

TUKEY HSD/KRAMER alpha 0,05

| *group* | *mean* | *n* | *ss* | *df* | *q-crit* |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 1,223975 | 4 | 0,00015603 | | |
| T1 | 1,233625 | 4 | 3,3228E-05 | | |
| T2 | 1,236025 | 4 | 8,2875E-06 | | |
| T3 | 1,236425 | 4 | 3,1275E-06 | | |
| | | 16 | 0,00020067 | 12 | 4,199 |

Q TEST

| *group 1* | *group 2* | *mean* | *std err* | *q-stat* | *lower* | *upper* | *p-value* | *mean-crit* | *Cohen d* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T0 | T1 | 0,00965 | 0,00204466 | 4,71961646 | 0,00106448 | 0,01823552 | 0,0263276 | 0,00858552 | 2,35980823 |
| T0 | T2 | 0,01205 | 0,00204466 | 5,89340708 | 0,00346448 | 0,02063552 | 0,00618468 | 0,00858552 | 2,94670354 |
| T0 | T3 | 0,01245 | 0,00204466 | 6,08903885 | 0,00386448 | 0,02103552 | 0,00487554 | 0,00858552 | 3,04451942 |
| T1 | T2 | 0,0024 | 0,00204466 | 1,17379062 | -0,00618552 | 0,01098552 | 0,83929476 | 0,00858552 | 0,58689531 |
| T1 | T3 | 0,0028 | 0,00204466 | 1,36942239 | -0,00578552 | 0,01138552 | 0,76946004 | 0,00858552 | 0,6847112 |
| T2 | T3 | 0,0004 | 0,00204466 | 0,19563177 | -0,00818552 | 0,00898552 | 0,9990002 | 0,00858552 | 0,09781589 |

**ANOVA, TUKEY SOBRE VARIABLE SS**

| T0 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 47 | 50 | 50 | 49,2 |
| 47 | 50 | 50 | 50 |
| 47,5 | 50 | 50 | 50 |
| 47,2 | 50 | 50 | 50 |

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION Alpha 0,05

| *Group* | *Count* | *Sum* | *Mean* | *Variance* | *SS* | *Std Err* | *Lower* | *Upper* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | 188,7 | 47,175 | 0,05583333 | 0,1675 | 0,11614467 | 46,9219425 | 47,4280575 |
| T2 | 4 | 200 | 50 | 0 | 0 | 0,11614467 | 49,7469425 | 50,2530575 |
| T3 | 4 | 200 | 50 | 0 | 0 | 0,11614467 | 49,7469425 | 50,2530575 |
| T4 | 4 | 199,2 | 49,8 | 0,16 | 0,48 | 0,11614467 | 49,5469425 | 50,0530575 |

ANOVA

| *Sources* | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *P value* | *Eta-sq* | *RMSSE* | *Omega Sq* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Between Grou | 22,931875 | 3 | 7,64395833 | 141,664093 | 1,2426E-09 | 0,97253956 | 5,95113629 | 0,96346968 |
| Within Groups | 0,6475 | 12 | 0,05395833 | | | | | |
| Total | 23,579375 | 15 | 1,57195833 | | | | | |

TUKEY HSD/KRAMER alpha 0,05

| *group* | *mean* | *n* | *ss* | *df* | *q-crit* |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 47,175 | 4 | 0,1675 | | |
| T2 | 50 | 4 | 0 | | |
| T3 | 50 | 4 | 0 | | |
| T4 | 49,8 | 4 | 0,48 | | |
| | | 16 | 0,6475 | 12 | 4,199 |

Q TEST

| *group 1* | *group 2* | *mean* | *std err* | *q-stat* | *lower* | *upper* | *p-value* | *mean-crit* | *Cohen d* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T0 | T2 | 2,825 | 0,11614467 | 24,3231145 | 2,33730855 | 3,31269145 | 4,234E-09 | 0,48769145 | 12,1615573 |
| T0 | T3 | 2,825 | 0,11614467 | 24,3231145 | 2,33730855 | 3,31269145 | 4,234E-09 | 0,48769145 | 12,1615573 |
| T0 | T4 | 2,625 | 0,11614467 | 22,6011241 | 2,13730855 | 3,11269145 | 9,948E-09 | 0,48769145 | 11,3005621 |
| T2 | T3 | 0 | 0,11614467 | 0 | -0,48769145 | 0,48769145 | 1 | 0,48769145 | 0 |
| T2 | T4 | 0,2 | 0,11614467 | 1,72199041 | -0,28769145 | 0,68769145 | 0,62805217 | 0,48769145 | 0,8609952 |
| T3 | T4 | 0,2 | 0,11614467 | 1,72199041 | -0,28769145 | 0,68769145 | 0,62805217 | 0,48769145 | 0,8609952 |

**Anexo #9:** Procesamiento de los resultados sensoriales

| COLOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 5 | 3 | 4 | 4 |
| Me gusta moderadamente | 6 | 5 | 8 | 6 |
| Me gusta poco | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Me disgusta poco | | 3 | | 1 |
| Me disgusta moderadamente | 1 | | 1 | |
| M disgusta mucho | | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

| OLOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Me gusta moderadamente | 4 | 3 | 8 | 5 |
| Me gusta poco | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 4 | 3 | 1 | 1 |
| Me disgusta poco | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| M disgusta mucho | 1 | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

| SABOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametros** | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
| Me gusta mucho | 2 | 4 | 1 | 6 |
| Me gusta moderadamente | 6 | 1 | 6 | 5 |
| Me gusta poco | 2 | 4 | 6 | 3 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 3 | 5 | 1 | 1 |
| Me disgusta poco | 1 | 1 | 1 | |
| Me disgusta moderadamente | | | | |
| M disgusta mucho | 1 | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |

**Anexo #10:** NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2802 – 2015

Servicio Ecuatoriano de Normalización

Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

**NTE INEN 2802**
2015-10

# BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS

ALCOHOLICS BEVERAGES. COCKTAILS OR MIXED ALCOHOLICS BEVERAGES AND APERITIFS. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Bebidas alcohólicas, cocteles, bebidas alcohólicas mixtas, aperitivos, requisitos
ICS: 67.160.10

**5 Páginas**

| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | BEBIDAS ALCOHÓLICAS COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS REQUISITOS | NTE INEN 2802:2015 2015-10 |
|---|---|---|

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos para las bebidas alcohólicas denominadas cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos, de producción nacional e importados que se comercializan en el país.

## 2. REFERENCIA NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 338, *Bebidas alcohólicas. Definiciones*

NTE INEN 339, *Bebidas alcohólicas. Muestreo*

NTE INEN 340, *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico*

NTE INEN 1108, *Agua potable. Requisitos*

NTE INEN 1933, *Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos*

NTE INEN 2014, *Bebidas alcohólicas. Determinación de productos congéneres por cromatografía de gases*

NTE INEN 1529-10, *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*

NTE INEN 1529-15, *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para aditivos alimentarios*

## 3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en NTE INEN 338 y las que a continuación se detallan:

**3.1 Coctel o bebida alcohólica mixta.** Bebida obtenida por la mezcla de una o más bebidas alcohólicas o alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro de origen agrícola o destilados alcohólicos simples o sus mezclas, con otras bebidas, o productos de origen vegetal o animal o aditivos alimentarios permitidos. Puede ser gasificada. Se podrá utilizar la denominación "*crema*" para aquellos productos que contengan materias primas lácteas, sus derivados, sustitutos lácteos o más de 250 g/L de azúcares.

**3.2 Aperitivos.** Bebida alcohólica obtenida por mezcla de destilados, fermentados, infusiones, maceraciones, percolaciones o extracciones de sustancias vegetales amargas o aromáticas permitidas, a las que se les puede atribuir la propiedad de ser estimulantes del apetito, sus extractos o esencias naturales, con alcohol etílico rectificado neutro o extra neutro, alcohol vínico, licores, aguardientes, vino o vinos de frutas, a los que se puede adicionar aditivos permitidos.

## 4. REQUISITOS

Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben cumplir con los siguientes requisitos:

**4.1** Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben tener una apariencia homogénea, en caso de mostrar una ligera separación de sus componentes luego de agitarse, deben recuperar fácilmente su apariencia.

**4.2** El agua utilizada para hidratación debe ser potable conforme a NTE INEN 1108, la que puede ser sometida a un proceso de tratamiento adecuado, de acuerdo a las exigencias del proceso de elaboración.

**4.3 Requisitos específicos**

**4.3.1** Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos deben cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en la tabla 1.

**TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos**

| Requisitos | Unidad | Mínimo | Máximo | Método de ensayo |
|---|---|---|---|---|
| Alcohol, fracción volumétrica | % | 0,5 | 50,0 | NTE INEN 340 |
| Furfural | mg/100 $cm^3$ (*) | - | 10 | NTE INEN 2014 |
| Metanol | mg/100 $cm^3$ (*) | - | 10 | NTE INEN 2014 |
| Alcoholes superiores** | mg/100 $cm^3$ (*) | - | 250 | NTE INEN 2014 |

* El volumen de 100 $cm^3$ corresponde al alcohol absoluto.
** Los alcoholes superiores comprenden: isopropanol, propanol, isobutanol, isoamílico, amílico.

NOTA. Los métodos de rutina para la determinación de los congéneres como furfural, metanol y alcoholes superiores se muestran en apéndice Y.

**4.3.2** Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica hasta el 15 % de alcohol deben garantizar la estabilidad física, química y microbiológica, y pueden ser gasificados. Además, deben declarar cualquier condición especial que se requiera para la conservación, si de ello dependiera la validez de la fecha de vencimiento.

**4.3.3** Los cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos con una fracción volumétrica menor al 15 % de alcohol deben cumplir con los requisitos indicados en las tablas 1 y 2.

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos**

| Requisitos | Unidad | Máximo | Método de ensayo |
|---|---|---|---|
| Mohos y levaduras [a] | UFC/mL | 10 | NTE INEN 1529-10 |
| *Salmonella* [b] | | Ausencia en 25 mL | NTE INEN 1529-15 |

[a] Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos elaborados con vino o cerveza.
[b] Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas o aperitivos que tengan huevo, leche o chocolate.

**4.4** La utilización de aditivos alimentarios debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN-CODEX 192.

## 5. INSPECCIÓN

### 5.1 Muestreo

El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 339.

### 5.2 Aceptación y rechazo

Se acepta el lote muestreado de conformidad con la NTE INEN 339 y cuyos resultados cumplan con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

## 6. ROTULADO

El rotulado debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 1933.

## APÉNDICE Y

## MÉTODOS DE RUTINA PARA LA DETERMINACIÓN DE CONGÉNERES

NTE INEN 344, *Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural*

NTE INEN 345, *Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores*

NTE INEN 347, *Bebidas alcohólicas. Determinación del metanol*

## APÉNDICE Z

## BIBLIOGRAFÍA

NTC 1245:2004, *Bebidas alcohólicas. Aperitivos*

NTC 2974:2000, *Bebidas alcohólicas. Cocteles*

Commission Directive 87/250/EEC of 15 April 1987 *on the indication of alcoholic strength by volume in the labelling of alcoholic beverages for sale to the ultimate consumer*. European Union. 1987

STANDARD 2.7.1, *Labelling of alcoholic beverages and food containing alcohol*. Federal Register of Legislative Instruments. Australia. 2011

Reglamento Técnico MERCOSUR *sobre definiciones relativas a las bebidas alcohólicas (a excepción de las fermentadas)* derogación de la RES GMC Nº 77/94. Asunción. 1995

Riikka Juvonen, Vertti Virkajärvi, Outi Prina & Arja Laitila. *Microbiology spoilage and safety risk in non-beer beverages*. Technical Research Center of Finland. Vuorimiehetie. Kuopio. 2011

Ambler Thompson and Barry N. Taylor. Guide for the *use of the International System of units (SI)*. National Institute of Standards and Technology (NIST). Gaithersburg. 2008

International Center for Alcohol Policies (ICAP). *Lower alcohol beverages.* Reports 19. Washington. 2007

Cathy Stannrd. *Development and use of microbiological criteria for foods*. Food Science and Technology Today nro. 11. 1997

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| Documento: NTE INEN 2802 | TÍTULO: BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS | Código ICS: 67.160.10 |
|---|---|---|

| ORIGINAL: | REVISIÓN: |
|---|---|
| Fecha de iniciación del estudio: 2013-12-11 | La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No.<br><br>Fecha de iniciación del estudio: |

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico de: **Bebidas alcohólicas**
Fecha de iniciación: 2014-01-16 Fecha de aprobación: 2014-06-19
Integrantes del Subcomité:

| NOMBRES: | INSTITUCIÓN REPRESENTADA: |
|---|---|
| Andrea Carolina Guayanlema (Presidente) | ARCSA |
| Alberto Salvador | ALCOPESA S.A./DESTILEC |
| Ana María Hidalgo | LABORATORIO OSP-UCE |
| Andrea Celi | MSP |
| Cristian Cordero | LICORES SAN MIGUEL |
| Diana Cabrera Becerra | AZENDE (ZUMIR) |
| Elena Martinod | ILEPSA S.A. |
| María Cristina Moreno | EMBOTELLADORA AZUAYA (EASA) |
| Mery Caiza | ARCSA |
| Nixon Vergara | ALMACENES JUAN ELJURI |
| Pablo Conselmo | LA COFRADÍA DEL VINO |
| Patricia Maiguashca | ILSA S.A. |
| Ricardo León Martínez | AZENDE (ZHUMIR) |
| Santiago Mayorga | MIPRO |
| Margoth Casco | INEN |
| Gonzalo Arteaga (Secretaria Técnica) | INEN |

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 15260 de 2015-09-09
Registro Oficial No. 599 de 2015-10-01

**Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre**
**Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891**
**Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@normalizacion.gob.ec**
**Dirección de Normalización: E-Mail: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec**
**Dirección Zonal Guayas: E-Mail: inenguayas@normalizacion.gob.ec**
**Dirección Zonal Azuay: E-Mail: inencuenca@normalizacion.gob.ec**
**Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@normalizacion.gob.ec**
**URL:www.normalizacion.gob.ec**